



(11) **EP 3 031 549 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
15.06.2016 Bulletin 2016/24

(51) Int Cl.:
B21J 15/02 ^(2006.01) **B21J 15/32** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15198404.4**

(22) Date de dépôt: **08.12.2015**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **Aerolia**
31027 Toulouse Cedex 3 (FR)

(72) Inventeur: **HAUW, Philippe**
80800 SAILLY LAURETTE (FR)

(74) Mandataire: **Argyma**
36, rue d'Alsace Lorraine
31000 Toulouse (FR)

(30) Priorité: **11.12.2014 FR 1462238**

(54) **PROCÉDÉ DE SERTISSAGE D'UNE BAGUE SUR UNE TIGE DE FIXATION PAR UN AUTOMATE**

(57) Un procédé de sertissage, au moyen d'un automate, d'une bague (1) sur une tige de fixation (4) s'étendant en saillie selon un axe depuis un panneau, l'automate comportant une pince de déplacement (63) saisissant une bague (1) et un nez de sertissage (71), le procédé comprenant :

- une étape de déplacement de la pince de déplacement (63) de manière à ce que la tige de fixation (4) soit introduite dans la bague (1) ;
- une étape de déplacement du nez de sertissage (71) de manière à empêcher le retrait de la bague (1) de la tige de fixation (4) ;
- une étape de libération de la bague (1) ; et
- une étape de déplacement du nez de sertissage (71) de manière à sertir ladite bague (1) sur ladite tige de fixation (4).

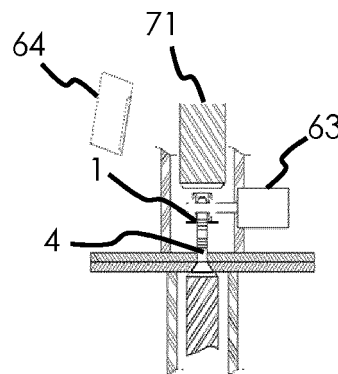


FIGURE 19

Description

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL ET ART ANTERIEUR

[0001] La présente invention concerne le domaine du sertissage d'une bague sur une tige de fixation afin de former une liaison rivetée, en particulier, dans le domaine aéronautique.

[0002] Pour relier solidairement deux éléments ensemble, par exemple deux tôles, il est connu d'utiliser un automate pour mettre en place des rivets ou analogues dans des zones de solidarisation prédéterminées. L'automate peut s'incliner, tourner, s'allonger pour atteindre des zones de solidarisation diverses et variées. Par automate, on entend un dispositif mécanique apte à travailler de manière automatique, c'est-à-dire, sans intervention humaine.

[0003] L'automate est alimenté en rivets ou analogue par une conduite pneumatique d'acheminement afin de guider les rivets depuis un lieu de stockage (bol de stockage, cassette de stockage, etc.) jusqu'à l'automate. En pratique, la conduite pneumatique d'acheminement peut posséder une longueur comprise entre 5m et 25m. Une telle conduite pneumatique est satisfaisante pour des rivets ou une bague cylindrique mais n'est pas adaptée pour une bague épaulée. En effet, en référence à la figure 1, une bague épaulée 1 comporte un corps cylindrique 11 s'étendant axialement selon un axe X1 et une couronne radiale 12 à une de ses extrémités qui forme un épaulement. Si une bague épaulée 1 est introduite dans une conduite pneumatique 13 s'étendant selon un axe Xc, la bague épaulée 1 est susceptible de s'incliner lors de son transport dans la conduite pneumatique 13. La conduite pneumatique 13 est alors bloquée et il est nécessaire de réaliser une opération de maintenance, ce qui ralentit de manière importante les opérations de solidarisation. Enfin, les bagues épaulées 1 sont susceptibles de s'endommager lors de leur acheminement, ce qui présente un autre inconvénient.

[0004] En outre, pour riveter une bague sur une tige de fixation s'étendant en saillie d'un panneau, l'automate comporte des moyens de soufflage qui viennent souffler la bague sur la tige de fixation afin que cette dernière pénètre dans la bague avant que les moyens de sertissage de l'automate ne viennent déformer la bague sur la tige de fixation.

[0005] En pratique, il est difficile de s'assurer que la bague est bien positionnée sur la tige de fixation. Aussi, une étape de sertissage peut survenir en l'absence de bague, ce qui peut endommager la tige de fixation et/ou le panneau depuis laquelle ladite tige s'étend en saillie.

[0006] Enfin, lorsque la tige s'étend en saillie du haut vers le bas, la bague n'est pas stable sur la tige de fixation après soufflage, ce qui empêche tout sertissage automatisé pour ce type de tige de fixation.

[0007] L'invention a donc pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un nouveau procédé de ser-

tissage permettant le sertissage d'une bague sur tout type de tige de fixation et dont la fiabilité est augmentée.

PRESENTATION GENERALE DE L'INVENTION

[0008] A cet effet, l'invention concerne un procédé de sertissage, au moyen d'un automate, d'une bague sur une tige de fixation s'étendant en saillie selon un axe depuis un panneau, l'automate comportant une pince de déplacement saisissant une bague et un nez de sertissage, le procédé comprenant :

- une étape de déplacement de la pince de déplacement de manière à ce que la tige de fixation soit introduite dans la bague ;
- une étape de déplacement du nez de sertissage à proximité de la tige de fixation de manière à empêcher le retrait de la bague de la tige de fixation par le nez de sertissage ;
- une étape de libération de la bague par la pince de déplacement de manière à ce que la bague soit libre de translater sur la tige de fixation entre le panneau et le nez de sertissage ; et
- une étape de déplacement du nez de sertissage selon l'axe de la tige de fixation vers le panneau de manière à sertir ladite bague sur ladite tige de fixation.

[0009] Grâce au procédé selon l'invention, la bague est maintenue par la pince sur la tige de fixation et libérée uniquement lorsque le nez de sertissage empêche son retrait. Ainsi, la bague peut être positionnée sur une tige de fixation indépendamment de son orientation. Les inconvénients de l'art antérieur sont ainsi éliminés. En outre, le nez de sertissage remplit avantageusement une double fonction en permettant, d'une part, d'empêcher un retrait de la bague et, d'autre part, de sertir la bague sur la tige de fixation.

[0010] De préférence, le procédé comprend une étape préliminaire d'alignement, par la pince de déplacement, de la bague avec l'axe de la tige de fixation. Ainsi, il est simple de positionner la tige de fixation dans la bague par une translation selon l'axe de la tige de fixation. De préférence, le nez de sertissage est également aligné avec l'axe de la tige de fixation.

[0011] De manière préférée, le procédé comprend une étape de détection par l'automate de l'axe de la tige de fixation afin de pouvoir positionner précisément la pince de déplacement et le nez de sertissage.

[0012] De préférence toujours, l'automate comprend un profilomètre adapté pour détecter l'axe de la tige de fixation en détectant une partie médiane et une partie d'extrémité de la tige de fixation. Ainsi, en détectant deux points de la tige de fixation longitudinale, on en déduit l'axe de la tige de fixation.

[0013] Selon un aspect préféré de l'invention, l'étape de déplacement de la pince de déplacement et l'étape de déplacement du nez de sertissage sont réalisées de

manière simultanée. Ainsi, le retrait de la bague de la tige de fixation est empêché dès l'introduction. En outre, un déplacement simultané permet d'éviter un déplacement relatif entre la pince de déplacement et le nez de sertissage qui sont alignés par rapport à l'axe de la tige de fixation.

[0014] De manière préférée, l'automate est configuré pour détecter la présence d'une bague dans ladite pince de déplacement. Ainsi, le risque de sertissage en l'absence de bague est avantageusement évité.

[0015] De préférence, la bague est épaulée et comporte une couronne radiale destinée à être en contact avec ledit panneau après sertissage. Une telle bague épaulée est particulièrement adaptée pour un sertissage dans le milieu aéronautique et peut être saisie par une pince de déplacement contrairement à un acheminement par soufflage qui peut engendrer des dysfonctionnements.

PRESENTATION DES FIGURES

[0016] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe de bagues épaulées lors de leur transport dans une conduite pneumatique selon l'art antérieur ;
- la figure 2 est une représentation schématique d'un automate selon l'invention pour le sertissage d'une bague sur une tige de fixation ;
- la figure 3 est une représentation schématique d'une tige de fixation traversant deux panneaux à solidariser préalablement à une étape de sertissage ;
- la figure 4 est une représentation schématique fonctionnelle du module de sertissage de l'automate de la figure 3 ;
- la figure 5 est une représentation en perspective d'un barillet de stockage de bagues selon l'invention ;
- la figure 6 est une représentation schématique fonctionnelle du barillet de la figure 5 avec son mécanisme de rotation ;
- les figures 7 à 13 sont des représentations schématiques successives d'un procédé de distribution d'une bague par le barillet de stockage ; et
- les figures 14 à 23 sont des représentations schématiques successives d'un procédé de sertissage d'une bague sur une tige de fixation.

[0017] Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en oeuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

DESCRIPTION D'UN OU PLUSIEURS MODES DE REALISATION ET DE MISE EN OEUVRE

[0018] L'invention va être présentée en référence à la figure 2 qui présente un automate de sertissage 100 comportant un bras mobile 101, de préférence articulé, qui comprend une tête 102 sur laquelle est monté un module de sertissage 3. L'automate 100 permet de sertir une bague sur une tige de fixation afin de former une liaison rivetée.

[0019] A titre d'exemple, en référence à la figure 3, il est représenté deux panneaux E1, E2 d'un fuselage d'avion qui sont traversés par une tige de fixation 4 qui comprend une extrémité en saillie s'étendant longitudinalement selon un axe de sertissage X4 orienté verticalement du bas vers le haut. Dans cet exemple, la tige de fixation 4 s'étend verticalement mais il va de soi qu'elle pourrait s'étendre dans toutes les directions.

[0020] Dans cet exemple, les panneaux aéronautiques E1, E2 sont maintenus l'un contre l'autre par des moyens de contrainte 41, 42 tandis que la tige de fixation 4 est maintenu par des moyens de blocage 43 connus de l'homme du métier ou par un autre automate.

[0021] De manière avantageuse, la tête 102 de l'automate 100 est orientable selon une pluralité d'axes et le bras 101 est mobile selon une pluralité de directions afin de sertir des bagues sur un grand nombre de tiges de fixation 4 qui sont plus ou moins éloignées de l'automate 100 et dont les axes de sertissage X4 sont orientés de manières diverses et variées.

[0022] Il va être présenté un automate 100 pour le sertissage de bagues épaulées 1 mais il va de soi que l'automate 100 est adapté pour sertir différents types de bagues, en particulier, des bagues cylindriques.

[0023] Comme présenté dans le préambule, une bague épaulée 1 comporte un corps cylindrique 11 s'étendant axialement selon un axe X1 et une couronne radiale 12 à une de ses extrémités qui forme un épaulement comme illustré à la figure 1. Lors du sertissage d'une bague épaulée 1, sa couronne radiale 12 doit être positionnée contre le panneau aéronautique E1.

[0024] Dans cet exemple, en référence à la figure 4, le module de sertissage 3 de l'automate 100 comporte :

- un châssis structural 30 solidaire de la tête 102 de l'automate 100 ;
- un barillet de stockage 2 ;
- un mécanisme de rotation 5 dudit barillet de stockage 2 ;
- un mécanisme de positionnement 6 d'une bague 1 sur une tige de fixation 4 ; et
- un mécanisme de sertissage 7 d'une bague 1 sur une tige de fixation 4.

[0025] Le barillet de stockage 2 est monté de manière amovible dans le module de sertissage 3 afin de pouvoir être remplacé par un nouveau barillet de stockage 2 lorsque toutes les bagues épaulées 1 ont été distribuées.

Chaque élément du module de sertissage 3 va être dorénavant présenté.

[0026] En référence aux figures 5 et 6, le barillet de stockage 2 comprend un corps principal cylindrique 22 qui s'étend axialement selon un axe de barillet X2 et qui comprend une pluralité de fourreaux 23 parallèles les uns aux autres et audit axe de barillet X2. Par souci de clarté, seul un fourreau 23 est représenté à la figure 6.

[0027] Chaque fourreau 23 est cylindrique et est adapté pour recevoir une pluralité de bagues 1, en particulier, des bagues épaulées 1 empilées consécutivement. Dans cet exemple, le corps cylindrique 22 possède une section circulaire mais il va de soi qu'elle pourrait être différente.

[0028] Outre son corps principal cylindrique 22, le barillet 2 comprend un corps de base 20 et un corps de tête 28 qui sont montés aux extrémités du corps cylindrique 22. Le corps de base 20 comporte une sortie de distribution 21 afin de permettre la distribution de bagues 1 selon un axe de distribution Xd parallèle à l'axe de barillet X2. Le corps principal cylindrique 22 est monté rotatif autour de l'axe de barillet X2 par rapport audit corps de base 20 selon une pluralité de positions angulaires. Chaque fourreau 23 du corps principal cylindrique 22 est agencé pour déboucher sur ladite sortie de distribution 21 pour une position angulaire déterminée. De manière préférée, l'écart angulaire entre deux positions angulaires consécutives est constant afin de faciliter le passage successif des fourreaux 23 devant la sortie de distribution 21. Dans cet exemple, le barillet 2 permet de définir une douzaine de positions angulaires différentes qui sont écartées d'angle de 30°.

[0029] En référence à la figure 6, les bagues 1 sont empilées axialement et orientées dans un fourreau 23 de manière à ce que leurs couronnes cylindriques 12 soient tournées vers la sortie de distribution 21 du barillet de stockage 2.

[0030] De préférence, au moins une position angulaire du corps principal cylindrique 22 correspond à une position de repos du barillet de stockage 2. En particulier, dans cette position de repos, la sortie de distribution 21 n'est pas alignée avec un fourreau 23 afin d'éviter toute distribution involontaire lors de la manipulation du barillet de stockage 2, en particulier, lors de son remplacement. Dans cet exemple, en référence à la figure 5, le corps principal cylindrique 22 comporte une rainure 24 en lieu et place d'un fourreau 23 rempli de bagues épaulées 1, ladite rainure 24 n'étant pas adaptée pour recevoir des bagues épaulées 1. Autrement dit, le barillet de stockage 2 comporte, dans cette forme de réalisation, onze fourreaux 23 pour correspondre aux onze positions angulaires d'utilisation du barillet de stockage 2, la douzième position angulaire étant une position de repos.

[0031] De manière préférée, en référence à la figure 5, le barillet de stockage 2 comporte au moins un organe de verrouillage 25 configuré pour empêcher tout mouvement relatif entre ledit corps principal cylindrique 22 et ledit corps de base 20. En particulier, en position de re-

pos, le barillet de stockage 2 permet d'éviter qu'un fourreau 23 soit aligné avec la sortie de distribution 21 afin d'empêcher toute distribution involontaire d'une bague épaulée 1 par le barillet de stockage 2. Dans cet exemple, l'organe de verrouillage 25 se présente sous la forme d'une broche de verrouillage mais il va de soi qu'il pourrait être différent.

[0032] En référence à la figure 6, le barillet de stockage 2 comporte en outre des moyens de mise sous pression 26 du fourreau 23 qui est actif, c'est à dire, débouchant sur ladite sortie de distribution 21 afin de permettre l'entraînement des bagues 1 du fourreau 23 vers ladite sortie de distribution 21 selon l'axe de distribution Xd et, ce, indépendamment de l'orientation du barillet de stockage 2. Ainsi, si le barillet de stockage 2 est orienté verticalement vers le haut avec le corps de base 20 en partie supérieure, les moyens de mise sous pression 26 permettent de s'opposer à la gravité et d'entraîner les bagues épaulées 1 du fourreau 23 jusqu'à la sortie de distribution 21.

[0033] Dans cet exemple, les moyens de mise sous pression 26 sont pneumatiques mais il va de soi qu'ils pourraient être différents.

[0034] Toujours en référence à la figure 6, le barillet de stockage 2 comporte au moins un organe de fermeture 27 adapté pour saisir une bague 1 au niveau de la sortie de distribution 21 afin de contrôler la distribution des bagues épaulées 1 d'un fourreau 23. Dans cet exemple, l'organe de fermeture 27 se présente sous la forme d'une pince de distribution à au moins deux positions : une position fermée dans laquelle la pince de distribution est adaptée pour saisir une bague 1 au niveau de sa périphérie et ainsi bloquer le passage de bagues 1 via la sortie de distribution 21 et une position ouverte dans laquelle la pince de distribution est adaptée pour autoriser le passage de bagues 1 à travers la sortie de distribution 21. De préférence, l'organe de fermeture 27 est adapté pour détecter si une bague 1 est présente en position fermée.

[0035] Le corps de tête 28 du barillet de stockage 2 est adapté pour fermer l'accès aux fourreaux 23 du corps principal cylindrique 22. Le corps de tête 28 est solidaire en rotation du corps principal cylindrique 22. Aussi, de manière préférée, le corps de tête 28 comporte des moyens d'orientation angulaire 280 adaptés pour être entraînés en rotation angulaire et modifier la position angulaire du corps principal cylindrique 22 par rapport au corps de base 20. Dans cette forme de réalisation, en référence à la figure 5, les moyens d'orientation angulaire 280 se présentent sous la forme d'un ou plusieurs méplats mais il va de soi qu'ils pourraient se présenter sous une forme différente.

[0036] De manière préférée, le barillet de stockage 2 comporte des moyens de détection de la présence de bagues 1 dans un fourreau 23 afin de déterminer si un nouveau fourreau 23 doit être aligné avec ladite sortie de distribution 21.

[0037] De préférence encore, le barillet de stockage 2

comporte des moyens de montage amovibles dans le châssis 30 du module de sertissage 3.

[0038] Comme présenté précédemment, en référence à la figure 4, le module de sertissage 3 de l'automate 100 comporte également un mécanisme de rotation 5 du barillet de stockage 2. Dans cet exemple, le mécanisme de rotation 5 se présente sous la forme d'un actionneur monté dans le châssis 30 et adapté pour coopérer avec les méplats du corps de tête 28 du barillet de stockage 2 et l'entraîner en rotation autour de l'axe de barillet X2.

[0039] En référence à la figure 4, le module de sertissage 3 de l'automate 100 comporte également un mécanisme de positionnement 6 d'une bague 1 sur une tige de fixation 4.

[0040] Le mécanisme de positionnement 6 est configuré pour récupérer une bague épaulée 1 du barillet de stockage 2 et la positionner sur une tige de fixation 4 avant d'être sertie par le mécanisme de sertissage 7 qui sera présenté par la suite.

[0041] En référence à la figure 4, le mécanisme de positionnement 6 comporte au moins un doigt de réception 61 adapté pour s'étendre au moins partiellement dans ladite sortie de distribution 21 du barillet de stockage 2. Dans cet exemple, le doigt de réception 61 est mobile et adapté pour se déplacer au moins selon l'axe de distribution Xd selon une position rentrée, dans laquelle le doigt de réception 61 s'étend au moins partiellement dans ladite sortie de distribution 21, et une position sortie, dans laquelle le doigt de réception 61 s'étend en dehors de ladite sortie de distribution 21 afin de ménager un espace de dégagement entre le doigt de réception 61 et ladite sortie de distribution 21. En référence à la figure 6, le doigt de réception 61 s'étend coaxialement à l'axe de distribution Xd.

[0042] De manière préférée, le mécanisme de positionnement 6 comporte un plateau de réception 62, s'étendant transversalement au doigt de réception 61, afin de recevoir une bague épaulée 1 comme cela sera présenté par la suite.

[0043] Toujours en référence à la figure 4, le mécanisme de positionnement 6 comporte au moins une pince de déplacement 63 adaptée pour saisir une bague épaulée 1 et la déplacer de manière précise sur une tige de fixation 4 située au voisinage du module de sertissage 3 de l'automate 100. De manière préférée, la pince de déplacement 63 est adaptée pour se déplacer en translation selon les trois axes et adaptée pour tourner selon au moins un axe parallèle à l'axe de distribution Xd du barillet de stockage 2.

[0044] Afin de permettre un positionnement précis de la bague épaulée 1 sur une tige de fixation 4, le mécanisme de positionnement 6 comporte en outre des moyens de suivi de profil configurés pour détecter la position d'une tige de fixation 4 par rapport au référentiel du module de sertissage 3 et permettre le guidage de la pince de déplacement 63 afin qu'elle puisse glisser la bague épaulée 1 sur la tige de fixation 4 comme cela sera présenté par la suite. Dans cet exemple, les moyens

de suivi de profil se présentent sous la forme d'un profilomètre 64 configuré pour détecter par ultrasons ou par faisceau laser.

[0045] Le profilomètre 64 permet d'asservir le mouvement de la pince de déplacement 63 par rapport à la position de la tige de fixation 4. De manière préférée, l'asservissement est réalisé au moyen de tables croisées pilotées pour guider la pince de déplacement 63 dans le plan transversal à la tige de fixation 4.

[0046] Dans cet exemple de réalisation, en référence à la figure 4, le mécanisme de sertissage 7 se présente sous la forme d'un nez de sertissage 71 configuré pour sertir ladite bague épaulée 1 sur ladite tige de fixation 4. Le nez de sertissage 71 est adapté pour se déplacer selon trois axes par rapport au châssis 30 du module de sertissage 3.

[0047] Un tel nez de sertissage 71 est connu de l'homme du métier et ne sera pas présenté plus en détails. Il va de soi que le mécanisme de sertissage 7 pourrait se présenter sous une forme différente. Dans cet exemple, le nez de sertissage 71 est aligné avec l'axe X4 de la tige de fixation 4 et monté en translation par rapport au châssis 30 du module de sertissage 3 de manière à permettre le sertissage par translation selon l'axe X4.

[0048] De manière préférée, la pince de déplacement 63 est configurée pour détecter si un objet est serré entre ses mâchoires, ce qui permet d'éviter une étape de sertissage par le nez de sertissage 71 en l'absence de bague épaulée 1 sur la tige de fixation 4.

[0049] En référence aux figures 7 à 13, le barillet de stockage 2 est dans une position angulaire d'utilisation, c'est-à-dire, un fourreau 23 du corps principal cylindrique 22 est aligné avec la sortie de distribution 21 du corps de base 20. Les bagues épaulées 1 du fourreau 23, qui sont empilées selon l'axe de distribution Xd, sont contraintes par les moyens de mises sous pression 26 vers la sortie de distribution 21.

[0050] Comme illustré à la figure 7, la bague épaulée 1 située dans la sortie de distribution 21 est bloquée par l'organe de distribution 27 qui pince sa périphérie. Aussi, les bagues épaulées 1 du fourreau 23 sont en butée contre la bague épaulée 1 saisie par l'organe de distribution 27 appelée, par la suite, « bague à sertir 1a » par souci de concision. De même, la bague épaulée adjacente à la bague à sertir 1a est désignée « bague suivante 1b ».

[0051] Dans cette position, le doigt de réception 61 est en position sortie, le doigt de réception 61 s'étendant en dehors de ladite sortie de distribution 21 afin de ménager un espace de dégagement entre le doigt de réception 61 et ladite sortie de distribution 21.

[0052] Pour distribuer la bague à sertir 1a, la pince de déplacement 63 est ouverte et placée dans l'espace de dégagement, c'est-à-dire, selon l'axe de distribution Xd à distance de la sortie de distribution 21 comme illustré à la figure 8.

[0053] Ensuite, le doigt de réception 61 est déplacé selon l'axe de distribution Xd en position rentrée afin de s'introduire dans la bague à sertir 1a située dans la sortie

de distribution 21 comme illustré à la figure 9.

[0054] Puis, en référence à la figure 10, le procédé comporte une étape de libération dans laquelle l'organe de distribution 27 est ouvert de manière à libérer la bague à sertir 1a qui se déplace selon l'axe de distribution Xd sous l'effet des moyens de mise sous pression 26. Les bagues épaulées 1 du fourreau 23 sont alors en butée contre le plateau de réception 62. De manière préférée, la distance entre le plateau de réception 62 et la sortie de distribution 21 est calibrée de manière à ce que la bague épaulée suivante 1 b se situe au niveau de l'organe de distribution 27 comme illustré à la figure 10.

[0055] Puis, en référence à la figure 11, le procédé comporte une étape de blocage dans laquelle l'organe de distribution 27 est fermé de manière à pincer la périphérie de la bague suivante 1 b. Ainsi, les bagues épaulées 1 du fourreau 23 sont en butée contre la bague suivante 1 b.

[0056] La bague à sertir 1a est pour sa part saisie par la pince de déplacement 63 qui se referme et vient pincer sa périphérie comme illustré à la figure 11. Grâce au doigt de réception 61, la position de la bague à sertir 1a est définie de manière précise et la pince de déplacement 63 peut saisir la bague à sertir 1 a de manière fiable.

[0057] Ensuite, en référence à la figure 12, le doigt de réception 61 est déplacé en position sortie afin de libérer la bague à sertir 1a qui peut être déplacée par la pince de déplacement 63 au lieu de sertissage comme illustré à la figure 13. Ainsi, le plateau de réception 62 permet de stocker de manière temporaire une bague après sa distribution par le barillet de stockage 2.

[0058] Un tel procédé de distribution est avantageux car il permet un acheminement d'une bague à sertir 1a de manière précise dans un environnement restreint.

[0059] Lorsqu'un fourreau 23 du barillet de stockage 2 est vide, le corps de tête 28 du barillet de stockage 2 est déplacé en rotation par le mécanisme de rotation 5 du module de sertissage 3 autour de l'axe de barillet X2 de manière à ce qu'un nouveau fourreau 23, rempli de bagues épaulées 1, soit aligné avec la sortie de distribution 21. Lorsque tous les fourreaux 23 sont vides, le mécanisme de rotation 5 déplace le corps de tête 28 afin que le barillet de stockage 2 soit en position de repos. La rainure 24 est alors alignée avec la sortie de distribution 21.

[0060] Ensuite, l'organe de verrouillage 25 du barillet de stockage 2 est activé de manière à empêcher toute rotation du corps cylindrique 22 et permettre ainsi le retrait du barillet de stockage 2 du module de sertissage 3 et son remplacement par un nouveau barillet de stockage 2 rempli de bagues épaulées 1. Un tel remplacement est simple et rapide à mettre en oeuvre.

[0061] De manière préférée, un barillet vide 2 est rempli au moyen d'une machine de réapprovisionnement qui introduit des bagues épaulées 1 de manière successive et automatisée dans chacun des fourreaux 23 dudit barillet de stockage 2.

[0062] Il va être dorénavant présenté plusieurs étapes

afin de sertir une bague épaulée 1 sur une tige de fixation 4 de manière rapide et fiable.

[0063] Tout d'abord, il est mis en oeuvre une étape de positionnement préliminaire de l'automate 100. A cet effet, le bras mobile 101 de l'automate 100 est déplacé de manière à déplacer et orienter la tête 102 de l'automate 100 afin que le châssis 30 du module de sertissage 3 soit positionné à proximité de la tige de fixation 4 et soit orienté précisément par rapport à l'axe X4 de la tige de fixation 4. Dans cet exemple, en référence à la figure 4, une fois l'automate 100 en position, l'axe de distribution Xd est parallèle à l'axe de fixation X4 et la sortie de distribution 21 est située à moins de 1 cm de la tige de fixation 4, de préférence, de l'ordre de 5 mm. Suite au positionnement, le référentiel du châssis 30 du module de sertissage 3 est positionné de manière précise et déterminé par rapport au référentiel de la tige de fixation 4, ce qui facilite le positionnement d'une bague 1 sur la tige de fixation 4. Comme présenté précédemment, le module de sertissage comporte des moyens de contraintes 41, 42 pour maintenir les panneaux E1, E2 ensemble et des moyens de blocage 43 pour maintenir la tige de fixation 4 en saillie.

[0064] En référence à la figure 14, la tige de fixation 4 est maintenue fermement afin de s'étendre en saillie depuis les panneaux E1, E2. Ensuite, en référence à la figure 15, le profilomètre 64 du module de sertissage 3 est approché de la tige de fixation 4 afin de détecter l'extrémité et le centre de la tige de fixation 4 ce qui permet de déterminer l'axe selon laquelle s'étend la tige de fixation 4 et ainsi faciliter le positionnement de la pince de déplacement 63 et du nez de sertissage 71 selon cet axe de manière à déplacer la bague 1 sans dommage sur la tige de fixation 4.

[0065] Ensuite, le nez de sertissage 71 est déplacé de manière à être aligné avec l'axe X4 de la tige de fixation 4 grâce aux informations fournies par le profilomètre 64. De manière consécutive ou simultanée, la pince de déplacement 63, dans laquelle est maintenue une bague épaulée 1, est positionnée entre le nez de sertissage 71 et la tige de fixation 4 comme illustré à la figure 16. Le profilomètre 64 peut ensuite être remonté comme illustré à la figure 17.

[0066] Ensuite, le nez de sertissage 71 et la pince de déplacement 63 sont déplacés de manière simultanée selon l'axe X4 de la tige de fixation 4 de manière à ce que la bague épaulée 1 soit bloquée en translation sur la tige de fixation 4, tout retrait étant interdit par le nez de sertissage 71 comme illustré à la figure 18. La couronne cylindrique 12 de la bague épaulée 1, c'est-à-dire son épaulement, est située du côté de la tige de fixation 4.

[0067] Contrairement à un acheminement par soufflage, la bague épaulée 1 est avantageusement positionnée et maintenue avant le sertissage et, ce, indépendamment de l'orientation de la tige de fixation 4. Grâce au procédé de sertissage selon l'invention, une tige de fixation 4 orientée vers le bas peut être sertie, la pince de déplacement 63 permettant de s'affranchir de la gravité.

[0068] En référence à la figure 19, la pince de déplacement 63 est ouverte de manière à libérer la bague épaulée 1 dont les mouvements sont limités par la tige de fixation 4 et le nez de sertissage 71. La pince de déplacement 63 peut ensuite être dégagée comme illustré à la figure 20.

[0069] Comme illustré à la figure 21, le nez de sertissage 71 est déplacé selon l'axe de fixation X4 en direction de la tige de fixation 4 afin de déformer la bague épaulée 1 contre le premier panneau E1. Lors du sertissage, la bague épaulée 1 est solidarisée à la tige de fixation 4. De préférence, la partie en saillie de la tige de fixation 4 se rompt lors de l'étape de sertissage afin de former une liaison robuste de masse réduite comme illustré à la figure 22. Le sertissage étant terminé, le module de sertissage 3 de l'automate 100 est déplacé, comme illustré à la figure 23, afin de sertir une nouvelle bague épaulée 1 sur une autre tige de fixation 4.

[0070] Grâce à l'invention, plusieurs bagues 1 peuvent être serties de manière consécutive et automatisée pour former des liaisons rivetée de qualité, en particulier, pour solidariser des panneaux d'un fuselage d'avion.

Revendications

1. Procédé de sertissage, au moyen d'un automate (100), d'une bague (1) sur une tige de fixation (4) s'étendant en saillie selon un axe (X4) depuis un panneau (E1, E2), l'automate (100) comportant une pince de déplacement (63) saisissant une bague (1) et un nez de sertissage (71), le procédé comprenant :
 - une étape de déplacement de la pince de déplacement (63) de manière à ce que la tige de fixation (4) soit introduite dans la bague (1) ;
 - une étape de déplacement du nez de sertissage (71) à proximité de la tige de fixation (4) de manière à empêcher le retrait de la bague (1) de la tige de fixation (4) par le nez de sertissage (71) ;
 - une étape de libération de la bague (1) par la pince de déplacement (63) de manière à ce que la bague (1) soit libre de translater sur la tige de fixation (4) entre le panneau (E1, E2) et le nez de sertissage (71) ; et
 - une étape de déplacement du nez de sertissage (71) selon l'axe (X4) de la tige de fixation (4) vers le panneau (E1, E2) de manière à sertir ladite bague (1) sur ladite tige de fixation (4).
2. Procédé de sertissage selon la revendication 1 comprenant une étape préliminaire d'alignement, par la pince de déplacement (63), de la bague (1) avec l'axe (X4) de la tige de fixation (4).
3. Procédé de sertissage selon la revendication 2 com-

prenant une étape de détection par l'automate de l'axe (X4) de la tige de fixation (4).

4. Procédé de sertissage selon la revendication 3, dans lequel, l'automate comprend un profilomètre (64) adapté pour détecter l'axe (X4) de la tige de fixation (4) en détectant une partie médiane et une partie d'extrémité de la tige de fixation (4).
5. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel l'étape de déplacement de la pince de déplacement (63) et l'étape de déplacement du nez de sertissage (71) sont réalisées de manière simultanée.
6. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'automate (100) est configuré pour détecter la présence d'une bague (1) dans ladite pince de déplacement (63).
7. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la bague (1) est épaulée et comporte une couronne radiale (12) destinée à être en contact avec ledit panneau (E1, E2) après sertissage.

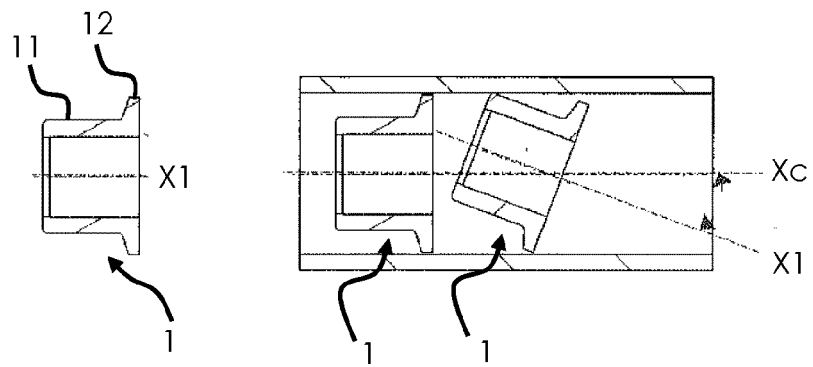


FIGURE 1

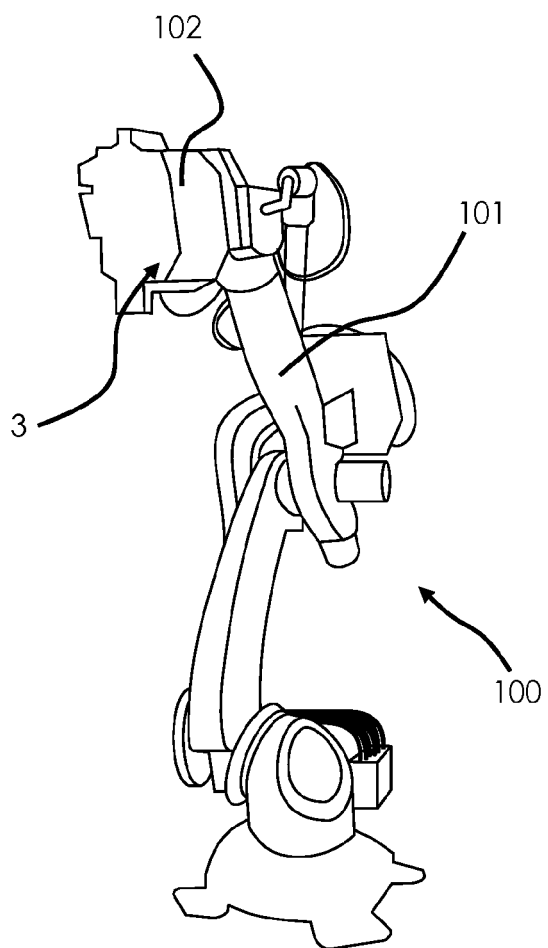


FIGURE 2

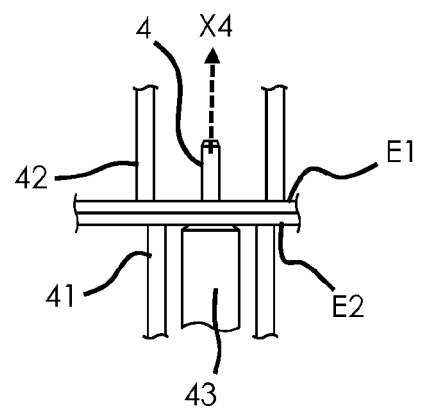


FIGURE 3

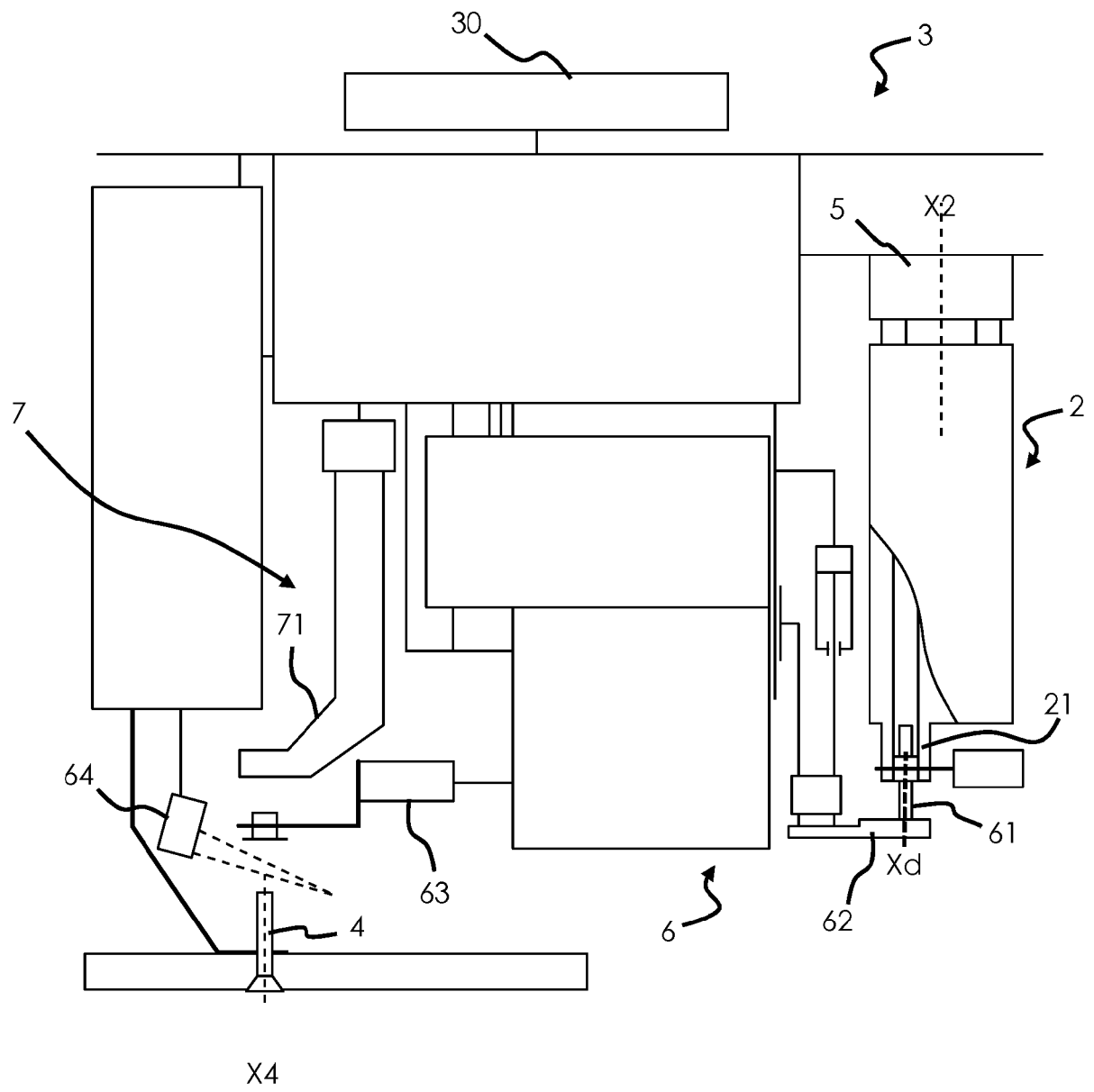


FIGURE 4

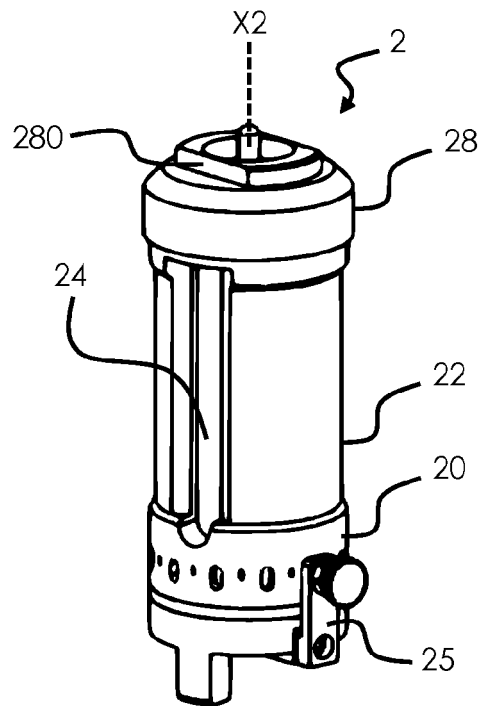


FIGURE 5

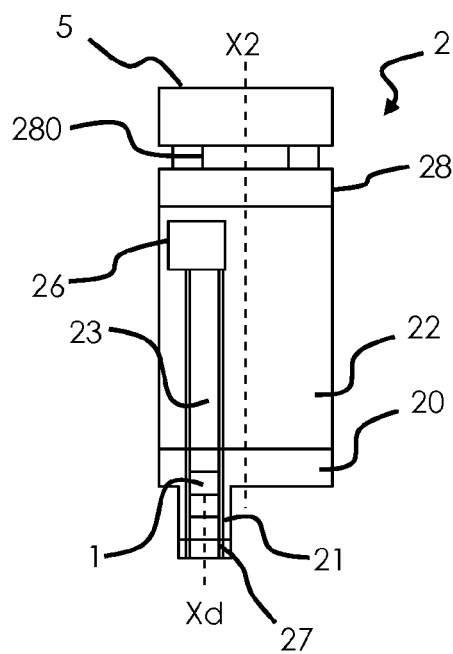


FIGURE 6

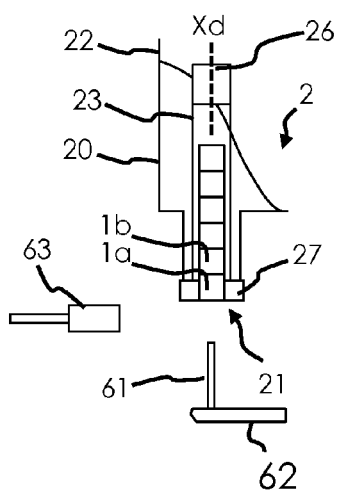


FIGURE 7

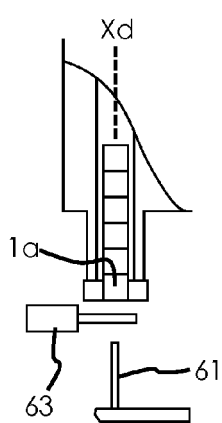


FIGURE 8

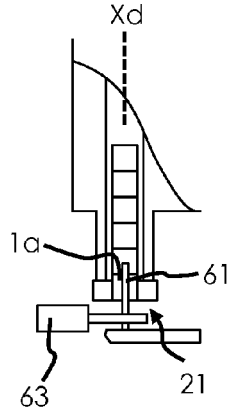


FIGURE 9

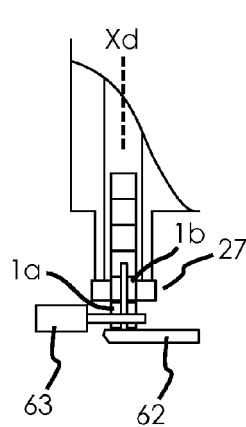


FIGURE 10

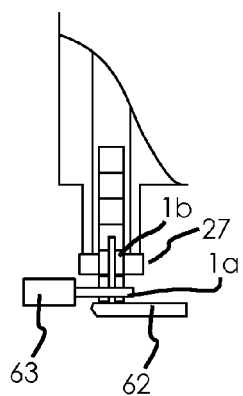


FIGURE 11

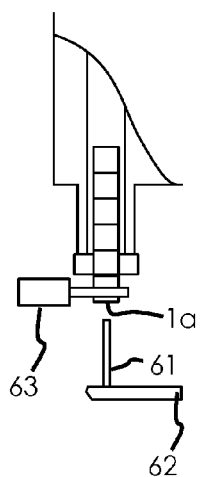


FIGURE 12

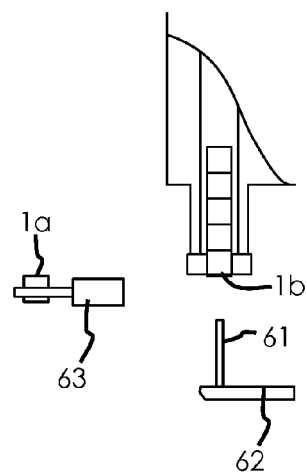


FIGURE 13

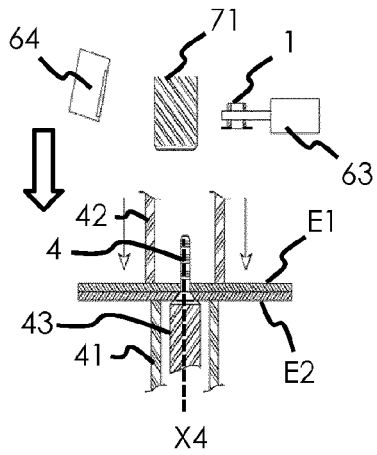


FIGURE 14

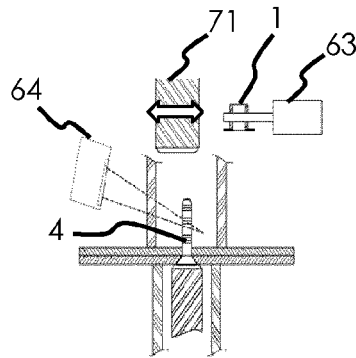


FIGURE 15

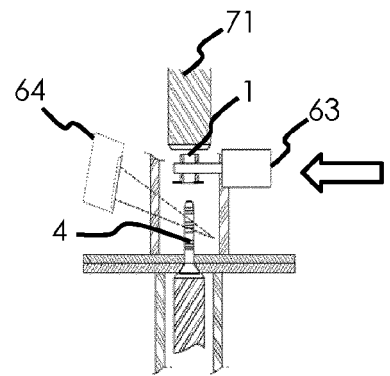


FIGURE 16

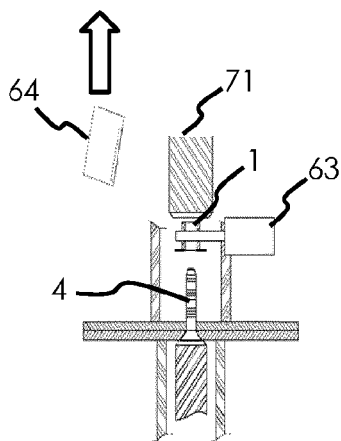


FIGURE 17

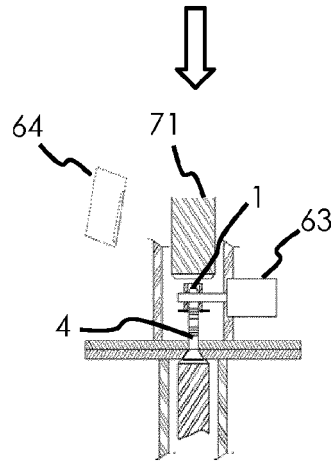


FIGURE 18

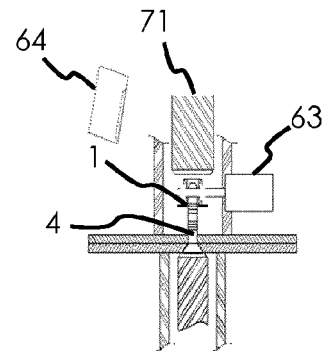


FIGURE 19

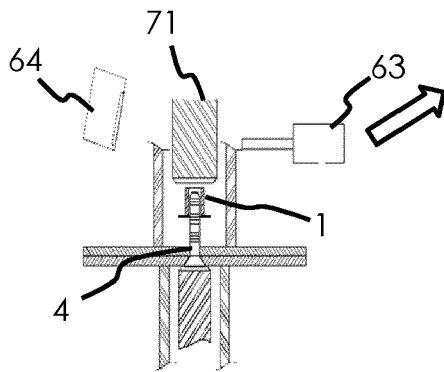


FIGURE 20

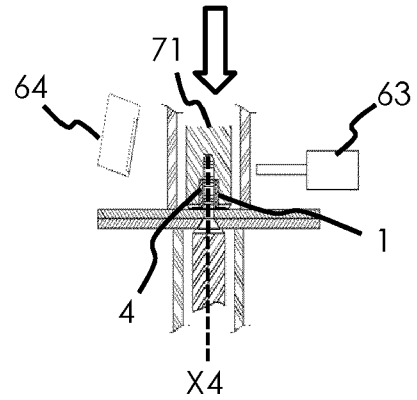


FIGURE 21

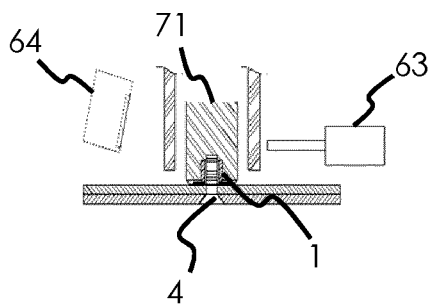


FIGURE 22

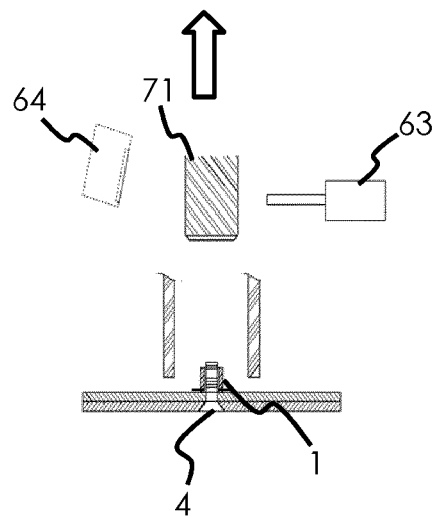


FIGURE 23



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 19 8404

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 2 756 894 A2 (GAGE BILT INC [US]) 23 juillet 2014 (2014-07-23) * alinéas [0013], [0020], [0014]; figures 1-6 *	1-7	INV. B21J15/02 B21J15/32
A	FR 2 914 208 A1 (EADS EUROP AERONAUTIC DEFENCE [FR]) 3 octobre 2008 (2008-10-03) * page 7, ligne 10 - page 13, ligne 7; figures 1-5 *	6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B21J B23P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 3 mai 2016	Examineur Augé, Marc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 19 8404

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

03-05-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2756894 A2	23-07-2014	EP 2756894 A2	23-07-2014
		US 2014201972 A1	24-07-2014

FR 2914208 A1	03-10-2008	AU 2008244031 A1	06-11-2008
		BR PI0809948 A2	07-10-2014
		CA 2682351 A1	06-11-2008
		CN 101821051 A	01-09-2010
		EP 2134507 A2	23-12-2009
		FR 2914208 A1	03-10-2008
		JP 5187702 B2	24-04-2013
		JP 2010532266 A	07-10-2010
		RU 2009140145 A	10-05-2011
		US 2010180424 A1	22-07-2010
		WO 2008132407 A2	06-11-2008

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82