



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2010/11/09
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2011/05/12
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2012/04/04
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2010/000744
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2011/055044
 (30) Priorité/Priority: 2009/11/09 (FR0957911)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F16B 1/00* (2006.01),
F16B 5/02 (2006.01)
 (71) Demandeur/Applicant:
LISI AEROSPACE, FR
 (72) Inventeur/Inventor:
VERDIER, FLORENT, FR
 (74) Agent: BCF LLP

(54) Titre : DISPOSITIF D'ASSEMBLAGE MUNI D'UN REPERE VISUEL ET SON PROCÉDE D'ASSEMBLAGE
 (54) Title: ASSEMBLY DEVICE PROVIDED WITH A VISUAL REFERENCE MARK AND METHOD FOR THE ASSEMBLY THEREOF

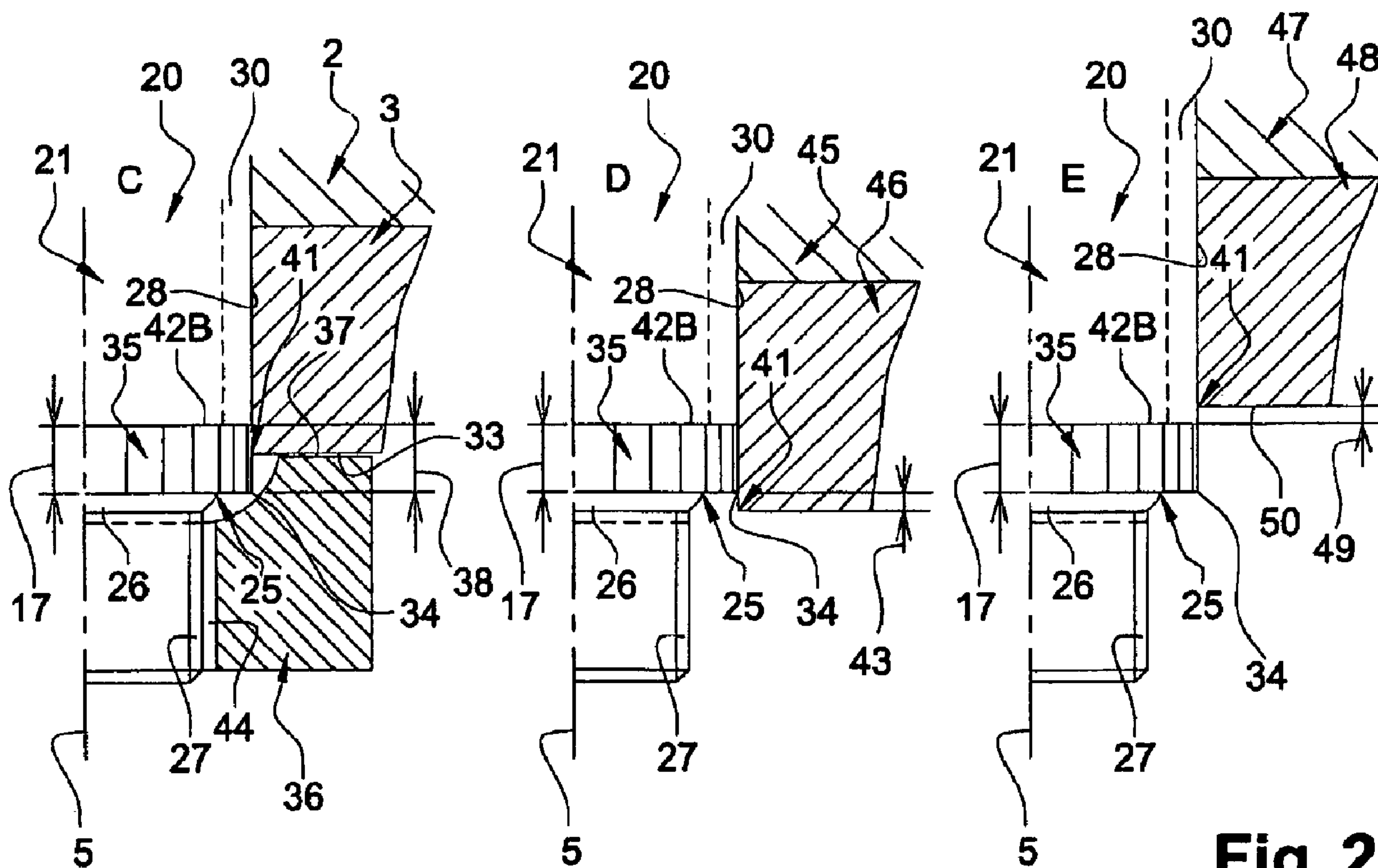


Fig. 2

(57) Abrégé/Abstract:

L'invention se rapporte à un dispositif (1; 20; 51) d'assemblage d'éléments (2; 3) préalablement alésés (15), les éléments présentant ensemble une épaisseur de référence (18) pouvant varier dans un intervalle prédéfini (38) entre une épaisseur minimale réelle (39) et une épaisseur maximale réelle (40), le dispositif comportant un élément mâle (4; 21; 52) s'étendant suivant un axe (5; 53) et comportant un fût (6; 22; 54) se prolongeant, à une première extrémité (8; 23; 55), en une tête (7; 24; 56), et à une



(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

deuxième extrémité (9; 25; 57), via un épaulement (10; 26; 58), en un filetage (11; 27) ou en des gorges de sertissage (59), une surface extérieure (12; 28; 60) destinée à être en contact avec l'alésage ayant une hauteur (13; 61) égale à une hauteur (14) du fût choisie de manière à correspondre à au moins une épaisseur maximale réelle (40) des éléments à assembler, et comprenant une plage de serrage choisie comme étant au moins égale à l'intervalle prédéfini (38), caractérisé en ce que la surface extérieure présente un repère visuel (16; 35; 63) étant situé à une distance (17) d'une limite inférieure (9; 34; 57), ou s'étendant sur une distance (17) depuis une limite inférieure jusqu'à une limite supérieure (42A; 42B : 65) vers la tête, ladite distance (17) correspondant au maximum à la plage de serrage du dispositif.

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/055044 A1

(43) Date de la publication internationale
12 mai 2011 (12.05.2011)

- (51) Classification internationale des brevets :
F16B 1/00 (2006.01) *F16B 5/02* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2010/000744
- (22) Date de dépôt international :
9 novembre 2010 (09.11.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0957911 9 novembre 2009 (09.11.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : LISI AEROSPACE [FR/FR]; 14/16 rue Saint-Hilaire, ZI du Vert Galant, F-95310 Saint Ouen L'Aumone (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : VERDIER, Florent [FR/FR]; 6 Ter, Avenue Albert premier, F-92500 Rueil-malmaison (FR).
- (74) Mandataire : CHAUVEAU, Ariane; Schmit-chretien S.A.S., 8 place du Ponceau, F-95031Cergy Pontoise Cedex (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ASSEMBLY DEVICE PROVIDED WITH A VISUAL REFERENCE MARK AND METHOD FOR THE ASSEMBLY THEREOF

(54) Titre : DISPOSITIF D'ASSEMBLAGE MUNI D'UN REPÈRE VISUEL ET SON PROCÉDÉ D'ASSEMBLAGE

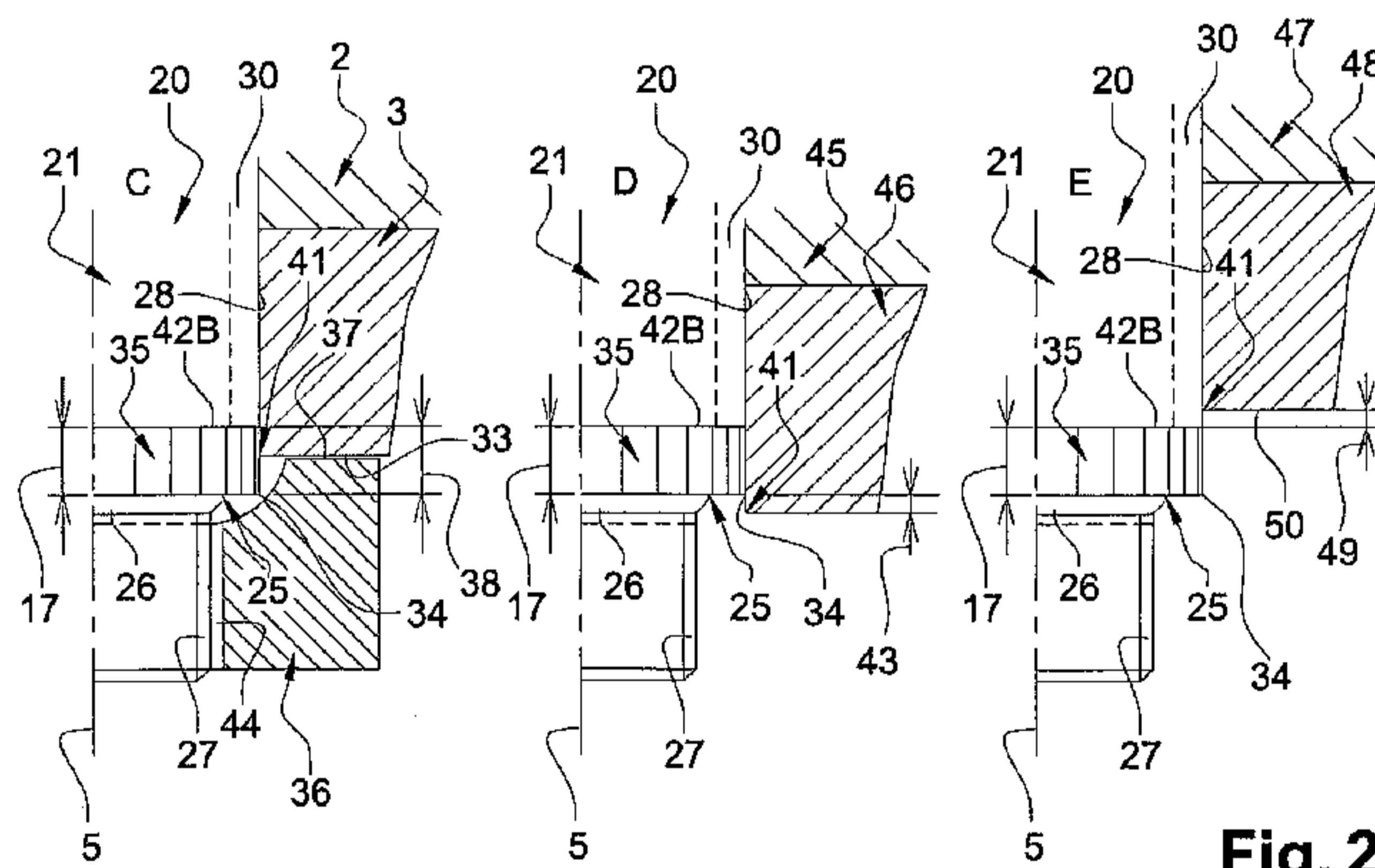


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a device (1; 20; 51) for assembling pre-bored (15) elements (2; 3), the elements together having a reference thickness (18) that may vary within a predetermined range (38) between an actual minimum thickness (39) and an actual maximum thickness (40), the device comprising a male element (4; 21; 52) extending along an axis (5; 23) and comprising a shank (6; 22; 54) that extends to a first end (8; 23; 55) in a head (7; 24; 56), and to a second end (9; 25; 57), via a shoulder (10; 26; 58), in a thread (11; 27) or in crimping grooves (59), an external surface (12; 28; 60) intended to be in contact with the boring having a height (13; 61) equal to a height (14) of the shank, chosen so as to correspond to at least one actual maximum thickness (40) of the elements to be assembled, and including a tightening range selected to be at least equal to the predetermined range (38), characterized in that the external surface has a visual reference mark (16; 35; 63) located at a distance (17) from a lower limit (9; 34; 57), or extending over a distance (17) from a lower limit to an upper limit (42A; 42B; 65) toward the head, said distance (17) corresponding to the maximum of the tightening range of the device.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/055044 A1 

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, **Publiée :**
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

L'invention se rapporte à un dispositif (1; 20; 51) d'assemblage d'éléments (2; 3) préalablement alésés (15), les éléments présentant ensemble une épaisseur de référence (18) pouvant varier dans un intervalle prédéfini (38) entre une épaisseur minimale réelle (39) et une épaisseur maximale réelle (40), le dispositif comportant un élément mâle (4; 21; 52) s'étendant suivant un axe (5; 53) et comportant un fût (6; 22; 54) se prolongeant, à une première extrémité (8; 23; 55), en une tête (7; 24; 56), et à une deuxième extrémité (9; 25; 57), via un épaulement (10; 26; 58), en un filetage (11; 27) ou en des gorges de sertissage (59), une surface extérieure (12; 28; 60) destinée à être en contact avec l'alésage ayant une hauteur (13; 61) égale à une hauteur (14) du fût choisie de manière à correspondre à au moins une épaisseur maximale réelle (40) des éléments à assembler, et comprenant une plage de serrage choisie comme étant au moins égale à l'intervalle prédéfini (38), caractérisé en ce que la surface extérieure présente un repère visuel (16; 35; 63) étant situé à une distance (17) d'une limite inférieure (9; 34; 57), ou s'étendant sur une distance (17) depuis une limite inférieure jusqu'à une limite supérieure (42A; 42B : 65) vers la tête, ladite distance (17) correspondant au maximum à la plage de serrage du dispositif.

**Dispositif d'assemblage muni d'un repère visuel
et son procédé d'assemblage**

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 La présente invention se rapporte à un dispositif d'assemblage muni d'un repère visuel. Le domaine technique de l'invention est, d'une façon générale, celui des fixations. Plus particulièrement, l'invention concerne des vis, des écrous, des fixations à gorges de sertissage, des bagues de sertissage et des douilles destinées à fixer des éléments de structure
10 d'appareil de type avion préalablement alésés.

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Dans l'état de la technique, lors du montage de dispositifs d'assemblage sur une structure, il est indispensable pour l'opérateur, dans une première opération, de mesurer lui-même l'épaisseur réelle de la
15 structure à assembler pour choisir le dispositif de fixation adéquat en longueur car une différence peut apparaître entre une épaisseur théorique de référence, connue par l'opérateur, et une épaisseur réelle, cette différence étant due aux diverses tolérances de fabrication existant dans le domaine de l'assemblage notamment celle de l'épaisseur des éléments de structure.

20 Mais, en pratique, la mesure de cette épaisseur étant difficile et fastidieuse, son résultat est approximatif, voire erroné. De plus, le montage même du dispositif d'assemblage peut provoquer

- un affaissement des éléments à assembler à l'endroit où le dispositif d'assemblage est monté à cause d'un manque de dureté d'un mastic
25 d'interposition appliqué entre lesdits éléments.

- un allongement dudit dispositif en réaction de l'effort exercé, d'un côté, par une tête dudit dispositif et, de l'autre côté, soit par un écrou, soit par une bague de sertissage.

Toutes ces imprécisions peuvent facilement entraîner un mauvais
30 choix de longueur de dispositif d'assemblage et engendrer le montage d'un dispositif de longueur inappropriée.

Dans l'art antérieur, pour simplifier le choix de dispositif à utiliser pour l'assemblage, on définit une plage de serrage acceptable par chaque dispositif. En fait, cette plage correspond, pour une épaisseur théorique de
35 référence donnée, à l'écart entre l'épaisseur réelle minimale de structure et

2

l'épaisseur réelle maximale de structure qu'il est possible d'assembler avec un dispositif donné, i.e. à l'intervalle de variation potentielle d'épaisseur de l'ensemble des éléments de la structure. Typiquement, cette plage de serrage est de l'ordre d'un ou deux seizièmes de pouce. Une famille de
5 dispositifs d'assemblages comporte donc plusieurs dispositifs de longueur différente, l'écart de longueur les séparant correspondant généralement à la plage de serrage, à une plage de recouvrement près.

Après le montage du dispositif d'assemblage que l'opérateur a choisi – typiquement une vis ou une fixation à gorge de sertissage-, celui-ci vérifie
10 son choix après serrage d'un écrou ou sertissage d'une bague sur les gorges de la fixation. Quatre cas peuvent alors se présenter à lui :

- la vis ne dépasse pas de l'écrou, ce qui montre que le dispositif d'assemblage est beaucoup trop court, auquel cas on doit le remplacer complètement ;

15 - la longueur du dispositif semble correcte à celui qui l'a installé, auquel cas il ne le remplace pas, alors qu'en réalité il est trop court de quelques dixièmes de millimètre, ce qui représente un risque grave de cisaillement du filetage ou de la bague sertie, ou de desserrage de l'écrou ;

- l'écrou vissé ou la bague sertie n'est pas du tout en appui contre la
20 structure, ce qui montre que le dispositif est beaucoup trop long, auquel cas on doit le remplacer complètement ;

- la longueur du dispositif semble correcte à celui qui l'a installée, auquel cas il ne remplace pas le dispositif d'assemblage, alors qu'en réalité il est trop long, i.e. l'écrou vissé n'est pas en appui contre la structure mais en
25 butée contre une extrémité du filetage du dispositif, et ainsi le dispositif d'assemblage n'applique pas d'effort de serrage sur la structure à assembler.

Dans le cas où l'opérateur se rend compte de son mauvais choix, on observe une perte de matériel et de temps considérables car il doit, dans une deuxième opération, démonter le dispositif qui ne pourra plus assurer sa
30 fonction dans la plupart des cas, et remonter, dans une troisième opération, et autant de fois que cela nécessaire, un autre dispositif d'assemblage spécifique, qu'on appelle "cote réparation".

Dans le cas où il ne se rend pas compte de son mauvais choix, cette erreur est lourde de conséquence pour la résistance de la structure à
35 assembler.

Le procédé de détermination de longueur de dispositif de l'état de la technique est donc long, fastidieux, imprécis, coûteux et dangereux.

DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

L'invention propose de résoudre tous les problèmes techniques liés au
5 choix du dispositif de longueur adéquate.

Dans l'invention, pour éviter toute erreur de choix de longueur de dispositif d'assemblage, on a eu l'idée de les munir d'un repère visuel à leur extrémité opposée à leur tête. Plus précisément, dans le cas d'une vis sans douille par exemple, le repère visuel est disposé sur le fût de la vis, à
10 proximité de son filetage. Dans le cas d'une vis avec douille, le repère visuel est disposé à l'extrémité inférieure de la douille, sur sa surface extérieure.

Selon l'invention, dans les deux cas,

- soit le repère visuel est ménagé à une distance de la limite inférieure correspondant à la plage de serrage acceptable par le dispositif
15 d'assemblage sur lequel il est ménagé, i.e. à l'intervalle de variation potentielle d'épaisseur de structure à assembler,

- soit le repère visuel s'étend sur une distance correspondant au plus à cette plage de serrage.

Ainsi, après une première opération d'insertion d'un dispositif
20 d'assemblage selon l'invention présentant une longueur correspondant à l'épaisseur théorique de référence des éléments à assembler, connue par l'opérateur, avant tout vissage de l'écrou ou toute installation de la bague de sertissage, celui-ci vérifie visuellement et rapidement, dans une deuxième opération, que la longueur du dispositif choisi est adaptée. Concrètement, il
25 regarde la position de la surface de l'élément à assembler situé du côté du filetage par rapport au repère visuel pour valider ou non son choix de taille de dispositif.

L'invention présente donc de nombreux avantages. Elle permet notamment à l'opérateur de gagner du temps car il n'a plus besoin de
30 réaliser les deux opérations consistant à mesurer l'épaisseur réelle des éléments à fixer et à visser l'écrou pour vérifier son choix de longueur de dispositif ; aucun moyen de mesure de type jauge ou calibre de contrôle n'est, maintenant, nécessaire. De plus, puisque dans les assemblages aéronautiques structuraux, on ne réutilise pas les dispositifs d'assemblage
35 qui ont déjà été installés, on jette, dans l'état de la technique, ceux qui sont

4

invalidés, ce qui représente un gaspillage non négligeable que l'invention propose maintenant d'éviter. Enfin, le choix de dispositif selon l'invention est sûr et fiable.

L'invention a donc pour objet un dispositif d'assemblage d'éléments
5 préalablement alésés, les éléments présentant ensemble une épaisseur de référence pouvant varier dans un intervalle prédéfini entre une épaisseur minimale réelle et une épaisseur maximale réelle, le dispositif comportant

- un élément mâle s'étendant suivant un axe et comportant un fût se prolongeant, à une première extrémité, en une tête, et à une deuxième
10 extrémité, via un épaulement, en un filetage ou en des gorges de sertissage,
- une surface extérieure destinée à être en contact avec l'alésage, ayant une hauteur égale à une hauteur de fût, choisie de manière à correspondre à au moins l'épaisseur maximale réelle des éléments à assembler, et comprenant une plage de serrage choisie comme étant au
15 moins égale à l'intervalle prédéfini,

caractérisé en ce que

- la surface extérieure présente un repère visuel s'étendant à une distance d'une limite inférieure, ou sur une distance depuis une limite inférieure jusqu'à une limite supérieure, vers la tête, ladite distance
20 correspondant au maximum à la plage de serrage du dispositif.

L'invention a également pour objet un procédé d'assemblage d'éléments préalablement alésés, les éléments présentant ensemble une épaisseur de référence pouvant varier dans un intervalle prédéfini entre une épaisseur minimale réelle et une épaisseur maximale réelle, dans lequel
25 - on insère complètement un dispositif d'assemblage dans l'alésage, le dispositif comportant

- un élément mâle s'étendant suivant un axe et comportant un fût se prolongeant, à une première extrémité, en une tête, et à une deuxième extrémité, via un épaulement, en un filetage ou en des gorges de sertissage,
30 - une surface extérieure destinée à être en contact avec l'alésage ayant une hauteur égale à une hauteur de fût, choisie de manière à correspondre à au moins l'épaisseur maximale réelle des éléments à assembler, et comprenant une plage de serrage choisie comme étant au moins égale à l'intervalle prédéfini,
35 caractérisé en ce que

5

- on vérifie visuellement qu'une arête, formée par une intersection circulaire entre l'alésage et la surface inférieure, est à la fois

- au-dessus d'une limite inférieure de la surface extérieure, et
- au-dessous d'un repère visuel ou d'une limite supérieure dudit

5 repère, ledit repère étant ménagé sur la surface extérieure et s'étendant à une distance de la limite inférieure ou sur une distance depuis la limite inférieure, vers la tête jusqu'à sa limite supérieure, la distance correspondant au maximum à la plage de serrage du dispositif.

L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture
10 de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- figure 1 : une représentation schématique d'une vue de côté d'un
15 premier exemple et d'un deuxième exemple de dispositifs d'assemblage selon l'invention ;

- figure 2 : une représentation schématique d'une vue de côté du deuxième exemple de dispositif d'assemblage selon l'invention dans trois positions d'assemblage distinctes ;

20 - figure 3 : une représentation schématique d'une vue de côté d'un troisième exemple de dispositif d'assemblage selon l'invention ;

- figure 4 : une représentation schématique d'une vue de côté d'un troisième exemple de dispositif d'assemblage selon l'invention dans trois positions d'assemblage distinctes.

25 Dans ces figures, les éléments identiques conservent les mêmes références.

DESCRIPTION DETAILLEE DES FORMES DE REALISATION PREFEREES DE L'INVENTION

30 La figure 1 représente, de façon schématique, du côté gauche A d'un axe de symétrie 5 le traversant en son centre, une vue de côté d'un premier exemple de dispositif 1 d'assemblage de deux éléments 2 et 3, et du côté droit B de cet axe 5, une vue de côté d'un deuxième exemple de dispositif
20 d'assemblage des mêmes éléments 2 et 3. Dans un exemple, les éléments à assembler 2 et 3 constituent une structure d'avion et présentent ensemble
35 une épaisseur globale de référence 18 pouvant varier entre une épaisseur

6

réelle minimale 39 et une épaisseur réelle maximale 40. Par ailleurs, la mesure par l'opérateur de cette épaisseur réelle est difficile et approximative. La variation potentielle d'épaisseur réelle des éléments structuraux est due à diverses imprécisions relatives à l'assemblage. Parmi ces imprécisions structurelles, on peut notamment citer

- 5 - une tolérance d'épaisseur de fabrication des éléments 2 et 3,
- un affaissement d'un des éléments 2 et 3 à l'endroit où le dispositif 1 d'assemblage est monté à cause d'un manque de dureté d'un mastic d'interposition, non représenté, appliqué entre lesdits éléments.

10 Cette variation potentielle d'épaisseur structurelle est délimitée par un intervalle 38 de variation d'épaisseur prédéterminé connu par l'opérateur et correspondant à une plage de serrage acceptable par le dispositif 1 d'assemblage choisi. Un alésage 15 est préalablement réalisé dans chaque élément 2 et 3.

15 Par ailleurs, un allongement, de quelques dixièmes de millimètre, du dispositif d'assemblage peut se produire en réaction de l'effort exercé, d'un côté, par une tête 7 dudit dispositif et, de l'autre côté, par un écrou.

Le dispositif 1 d'assemblage comporte un élément mâle, par exemple une vis 4 s'étendant suivant l'axe 5 et comportant un fût 6 se prolongeant, à une première extrémité 8, en la tête 7, et à une deuxième extrémité 9, via un épaulement 10, en un filetage 11. Dans une variante, par exemple celle décrite avec la figure 3, le fût se prolonge, à la deuxième extrémité, en des gorges de sertissage. Le fût 6 présente une surface extérieure 12 ayant une hauteur 14, la surface 12 étant destinée à être en contact avec l'alésage 15.

20 La hauteur 14 du fût 6 est définie, pour l'assemblage d'éléments présentant une épaisseur globale de référence 18 donnée, comme étant égale à au moins l'épaisseur maximale réelle 40 des éléments à assembler. La hauteur 14 peut donc être soit égale à l'épaisseur maximale réelle 40, soit légèrement supérieure, pour inclure par exemple une tolérance de fabrication. Dans le cas d'un élément mâle de type vis 4, le dispositif 1 peut recevoir un écrou, représenté sur la figure 2C, apte à être vissé autour du filetage 11 jusqu'à être en appui contre une surface inférieure 33 de l'élément inférieur 3. Dans le cas précédemment décrit d'un élément mâle présentant des gorges de sertissage, le dispositif selon l'invention peut recevoir une

30 bague de sertissage apte à être sertie sur les gorges jusqu'à être en appui

35

contre un des éléments à assembler. Dans l'exemple, le dispositif 1 ne comporte pas de douille. Selon l'invention, la surface extérieure 12 du fût 6 de la vis 4 présente un repère visuel 16 s'étendant depuis la deuxième extrémité 9, dite limite inférieure, vers la tête 7. Le repère visuel 16 s'étend

5 sur une distance 17 mesurée selon l'axe 5. Cette distance 17 correspond au maximum de la plage de serrage acceptable par le dispositif 1 d'assemblage, i.e. au maximum d'au moins l'intervalle 38 de variation potentielle d'épaisseur des éléments 2 et 3, jusqu'à une limite supérieure 42A. En effet, si la hauteur

10 14 du fût 6 est définie comme étant égale à l'épaisseur maximale réelle 40 des éléments à assembler, alors la plage de serrage correspond à l'intervalle 38 de variation potentielle d'épaisseur des éléments 2 et 3. Si la hauteur 14 du fût 6 est définie comme étant supérieure à l'épaisseur maximale réelle 40, alors la plage de serrage correspond à la différence entre la hauteur de fût 6 et l'épaisseur minimale réelle 39 des éléments à assembler.

15 Dans un exemple, la distance 17 sur laquelle s'étend le repère visuel vaut 90% de la plage de serrage acceptable par le dispositif 1 d'assemblage. Ainsi, selon l'invention, même si la valeur de la distance 17 n'est précise qu'à 10% près, en aucun cas, elle ne dépassera la valeur maximale de la plage de serrage. Ces 10% permettent aussi de couvrir les imprécisions liées à

20 l'appréciation visuelle de l'opérateur ou encore de prendre en compte l'allongement sous charge du dispositif.

La limite inférieure du repère visuel 16 est matérialisée par le début de l'épaulement 10.

Le dispositif 20 d'assemblage comporte une vis 21 s'étendant suivant

25 l'axe 5 et comportant un fût 22 se prolongeant, à une première extrémité 23, en une tête 24, et à une deuxième extrémité 25, via un épaulement 26, en un filetage 27. Le dispositif 20 peut recevoir un écrou, non représenté, apte à être vissé autour du filetage 27 jusqu'à être en appui contre la surface inférieure 33 de l'élément inférieur 3. Le dispositif 20 comporte enfin une

30 douille 30 apte à recevoir le fût 22 de la vis 21 en son sein. La douille 30 présente une surface extérieure 28 ayant une hauteur 13 égale à une hauteur 14 du fût 22 de la vis 21, la surface 28 étant destinée à être en contact avec l'alésage 15. La hauteur 14 du fût 22 est définie pour l'assemblage d'éléments présentant une épaisseur globale de référence 18

35 donnée, comme étant égale à au moins l'épaisseur maximale réelle 40 des

éléments à assembler. La hauteur 14 peut donc être soit égale à l'épaisseur maximale réelle 40, soit légèrement supérieure, pour inclure une tolérance de fabrication par exemple. Selon l'invention, la surface extérieure 28 de la douille 30 présente un repère visuel 35 s'étendant depuis son extrémité inférieure 34, dite limite inférieure, vers la tête 24 sur une distance 17 correspondant au maximum de la plage de serrage acceptable par le dispositif 1 d'assemblage, i.e. au maximum d'au moins l'intervalle 38 de variation potentielle d'épaisseur des éléments 2 et 3, jusqu'à une limite supérieure 42B.

10 Dans l'exemple, les repères visuels 16 et 35, dit repères visuels d'épaisseur, présentent une multitude de rainures axiales 31. Dans l'exemple les repères visuels 16 et 35 présentent vingt-quatre rainures axiales 31.

Dans une variante préférée représentée sur la figure 3, le repère visuel présente au moins

15 - soit une rainure circulaire de quelques micromètres d'épaisseur et/ou de profondeur au niveau de sa limite supérieure,

- soit un trait de peinture circulaire de quelques micromètres d'épaisseur.

20 Le repère visuel 35 du dispositif 20 présente un revêtement 32 de couleur différente d'une couleur de la surface extérieure 28 et/ou différente de celle d'une surface inférieure 33 de l'élément 3 situé du côté où l'écrou est vissé.

Dans un exemple, la couleur est vive, de préférence fluorescente.

Dans un exemple, le revêtement est une peinture.

25 Dans une variante, le repère visuel selon l'invention présente un marquage laser ou chimique ou mécanique altérant un état de surface de la surface extérieure.

30 Les deux dispositifs 1 et 20 correspondent à un bon choix de longueur, adaptée à l'épaisseur réelle des éléments 2 et 3 à assembler. En effet, les repères visuels 16 et 35 sont visibles par l'opérateur sans dépasser entièrement de l'élément inférieur 3. Plus précisément, une arête 41, formée par une intersection circulaire entre l'alésage 15 et la surface inférieure 33, est au contact desdits repères.

35 La figure 2 représente, de façon schématique, une vue de côté du deuxième exemple de dispositif 20 d'assemblage selon l'invention dans trois

positions C, D et E d'assemblage distinctes.

Le procédé d'assemblage d'éléments préalablement alésés selon l'invention comporte des étapes dans lesquelles

- on insère complètement le dispositif 20 d'assemblage dans l'alésage
5 15, puis

- on vérifie visuellement que l'arête 41 est en regard, de préférence en contact, avec le repère visuel 35 ménagé sur la surface extérieure dudit dispositif, et enfin

- on visse l'écrou 36 autour de l'élément mâle 21 ou on sertit la bague
10 sur les gorges jusqu'à ce que l'écrou ou la bague soit en appui contre la surface inférieure 33 des éléments 2 et 3 à assembler.

La position C est la même que sur la figure 1 et correspond à un bon choix de dispositif 20, adapté à l'épaisseur réelle des éléments 2 et 3 à assembler. En effet, le repère visuel 35 est visible sans dépasser
15 entièrement de l'élément inférieur 3. Plus précisément, l'arête 41 est au contact du repère visuel 35. Dans une telle position, l'opérateur peut visser complètement l'écrou 36 et constater qu'une surface supérieure 37 dudit écrou est en appui contre la surface inférieure 33 de l'élément 3 et que tous les filets 44 de l'écrou 36 sont en prise avec le filetage 27 de la vis 21, ce qui
20 assure une bonne tenue dans le temps du dispositif 20 et de l'alésage 15.

La position D correspond à un mauvais choix de dispositif 20, inadapté à l'épaisseur réelle d'éléments 45 et 46 à assembler. En effet, le repère visuel 35 est invisible par l'opérateur car il ne dépasse pas du tout de l'élément inférieur 46. Plus précisément, l'extrémité inférieure 34 de la
25 surface extérieure 28 de la douille 30 est au contact de l'alésage 15, à une distance 43, de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre, de l'arête 41. En plus du fait qu'un contact intégral entre l'alésage 15 et la surface extérieure 28 ne soit pas assuré, si un écrou était vissé autour de la vis 21, tous les filets de l'écrou ne seraient pas en prise avec le filetage 27 de ladite vis, ce
30 qui représente un risque important de cisaillement du filetage 27 de la vis 21 et/ou de desserrage de l'écrou. L'opérateur doit donc retirer simplement le dispositif 20, qu'il peut conserver pour une utilisation ultérieure et choisir un autre dispositif plus long.

La position E correspond également à un mauvais choix de dispositif
35 20, inadapté à l'épaisseur réelle d'éléments 47 et 48 à assembler. En effet, le

repère visuel 35 est visible, mais dépasse entièrement de l'élément inférieur 48. Plus précisément, la limite supérieure 42B du repère visuel 35 n'est pas au contact de l'alésage 15 ; elle est à une distance 49, de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre, de l'arête 41. Si un écrou était vissé autour de la vis 5 21, la surface supérieure de l'écrou ne serait pas au contact d'une surface inférieure 50 de l'élément 49 ce qui représente un risque important de mauvaise tenue de l'assemblage et de dégradation de l'alésage 15. L'opérateur doit donc retirer simplement le dispositif 20, qu'il peut conserver pour une utilisation ultérieure et choisir un autre dispositif moins long.

10 La figure 3 représente, de façon schématique, une vue de côté d'un troisième exemple de dispositif 51 d'assemblage selon l'invention des deux mêmes éléments 2 et 3 décrits précédemment.

Le dispositif 51 d'assemblage comporte un élément mâle, par exemple une tige 52 s'étendant suivant un axe 53 et comportant un fût 54 se 15 prolongeant, à une première extrémité 55, en une tête 56, et à une deuxième extrémité 57, via un épaulement 58, en des gorges de sertissage 59. Le fût 54 présente une surface extérieure 60 ayant une hauteur 61, la surface 60 étant destinée à être en contact avec l'alésage 15. La hauteur 61 du fût 54 est définie, pour l'assemblage d'éléments présentant une épaisseur globale 20 de référence donnée, comme étant égale à au moins l'épaisseur maximale réelle 40 des éléments à assembler. La hauteur 61 peut donc être soit égale à l'épaisseur maximale réelle 40, soit légèrement supérieure, pour inclure une tolérance de fabrication par exemple. Le dispositif 51 peut recevoir dans l'exemple, une bague de sertissage 62 apte à être sertie, au moyen d'un outil 25 de sertissage non représenté, sur les gorges 59 jusqu'à être en appui contre la surface inférieure 33 de l'élément inférieur 3. Selon l'invention, la surface extérieure 60 du fût 54 de la tige 52 présente un repère visuel 63 s'étendant depuis la deuxième extrémité 57 vers la tête 56 sur une distance 17 mesurée selon l'axe 53. La distance 17 correspond au maximum à au moins 30 l'intervalle 38 de variation potentielle d'épaisseur, jusqu'à une limite supérieure 65. En effet, comme dans l'exemple représenté à la figure 1, si la hauteur 61 du fût 54 est définie comme étant supérieure à l'épaisseur maximale réelle 40, alors la plage de serrage correspond à la différence entre la hauteur de fût 54 et l'épaisseur minimale réelle 39 des éléments à 35 assembler. La plage de serrage comprend ainsi l'intervalle prédéfini 38 et

11

une cote supplémentaire, par exemple prenant en compte une tolérance de fabrication.

Dans l'exemple, selon l'invention, le repère visuel 63, dit repère visuel d'épaisseur, présente cinq rainures circulaires 66 de quelques micromètres d'épaisseur et/ou de profondeur entre sa limite supérieure 65 et la deuxième
5 extrémité 57 du fût 54.

Dans une première variante de l'invention, le repère visuel ne présente qu'un seul marquage circulaire au niveau de sa limite supérieure 65.

10 Dans une deuxième variante de l'invention, le repère visuel présente un premier marquage circulaire au niveau du fût et un deuxième marquage au niveau de la deuxième extrémité du fût.

Le dispositif 51 correspond à un bon choix de longueur, adaptée à l'épaisseur réelle des éléments 2 et 3 à assembler car le repère visuel 63 est
15 visible par l'opérateur sans dépasser entièrement de l'élément inférieur 3.

Plus précisément, l'arête 41, formée par l'intersection circulaire entre l'alésage 15 et la surface inférieure 33, est au contact du repère.

En variante, le dispositif 51 peut comporter en outre une douille sur
20 laquelle est ménagé un repère visuel. Préférentiellement, ce repère visuel est configuré de manière analogue à celui de la douille 30 représentée aux figures 1 et 2.

Un procédé d'assemblage des éléments (2, 3) à l'aide du dispositif 51, seul ou avec douille, comporte une étape de choix de la taille dudit dispositif
25 51. Cette étape est analogue à celle décrite précédemment pour les dispositifs 1 et 20 (figure 2) et fait intervenir de la même manière les repères visuels de la tige 52 et/ou d'une éventuelle douille.

Suite à un choix approprié de dispositif 51 en fonction de l'épaisseur réelle des éléments (2, 3) à assembler, une étape de sertissage de la bague
30 62 dans les gorges 59 est effectuée. Un assemblage est correct lorsqu'une surface supérieure de la bague est en appui contre la surface inférieure 33 de l'élément 3 à assembler.

12

REVENDICATIONS

1 - Dispositif (1 ; 20 ; 51) d'assemblage d'éléments (2 ; 3) préalablement alésés (15), les éléments présentant ensemble une épaisseur
5 de référence (18) pouvant varier dans un intervalle prédéfini (38) entre une épaisseur minimale réelle (39) et une épaisseur maximale réelle (40), le dispositif comportant

- un élément mâle (4 ; 21 ; 52) s'étendant suivant un axe (5 ; 53) et comportant un fût (6 ; 22 ; 54) se prolongeant, à une première extrémité (8 ;
10 23 ; 55), en une tête (7 ; 24 ; 56), et à une deuxième extrémité (9 ; 25 ; 57), via un épaulement (10 ; 26 ; 58), en un filetage (11 ; 27) ou en des gorges de sertissage (59),

- une surface extérieure (12 ; 28 ; 60) destinée à être en contact avec l'alésage ayant une hauteur (13 ; 61) égale à une hauteur (14) du fût choisie
15 de manière à correspondre à au moins une épaisseur maximale réelle (40) des éléments à assembler, et comprenant une plage de serrage choisie comme étant au moins égale à l'intervalle prédéfini (38),

caractérisé en ce que la surface extérieure présente un repère visuel (16 ; 35 ; 63), tel que selon l'axe (5, 53) ledit repère est situé à une distance
20 (17) d'une limite inférieure (9 ; 34 ; 57), ou s'étend sur une distance (17) depuis une limite inférieure jusqu'à une limite supérieure (42A ; 42B ; 65) vers la tête, ladite distance (17) correspondant au maximum à la plage de serrage du dispositif.

25 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
- le repère visuel présente au moins une rainure circulaire (66).

3 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que
- la surface extérieure est celle du fût de l'élément mâle,
30 - la limite inférieure du repère visuel est matérialisée par le début (9 ; 57) de l'épaulement (10 ; 58).

4 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que
- il comporte une douille (30) apte à recevoir le fût de l'élément mâle
35 en son sein,

13

- la surface extérieure est celle de la douille,
- la limite inférieure du repère visuel est matérialisée par une extrémité inférieure (34) de la douille.

5 5 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que

- la distance (17) du repère visuel vaut 90% de la plage de serrage.

6 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que

- le repère visuel présente au moins une rainure axiale (31).

10

7 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que

- au moins un des repères visuels présente un revêtement (32) de couleur différente d'une couleur de la surface extérieure et/ou différente de celle d'une surface inférieure (33) d'un des éléments assemblés situé du côté où l'écrou est vissé.

15

8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que

- le revêtement est une peinture de couleur vive, de préférence fluorescente.

20

9 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que

- au moins un des repères visuels présente un marquage mécanique, laser ou chimique altérant un état de surface de la surface extérieure.

25 10 - Procédé d'assemblage d'éléments (2 ; 3) préalablement alésés (15), les éléments présentant ensemble une épaisseur de référence (18) au moyen d'un dispositif d'assemblage selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel on insère complètement ledit dispositif dans l'alésage,

30 caractérisé en ce qu'on vérifie visuellement qu'une arête (41), formée par une intersection circulaire entre l'alésage et la surface inférieure, est à la fois

- au-dessus d'une limite inférieure (9 ; 34 ; 57) de la surface extérieure, et

35 - au-dessous d'un repère visuel (16 ; 35 ; 63) ou d'une limite supérieure (42A ; 42B ; 65) dudit repère, ledit repère étant ménagé sur la

surface extérieure et s'étendant à une distance (17) d'une limite inférieure ou sur une distance depuis la limite inférieure, vers la tête, jusqu'à sa limite supérieure, la distance correspondant au maximum à la plage de serrage du dispositif.

1/2

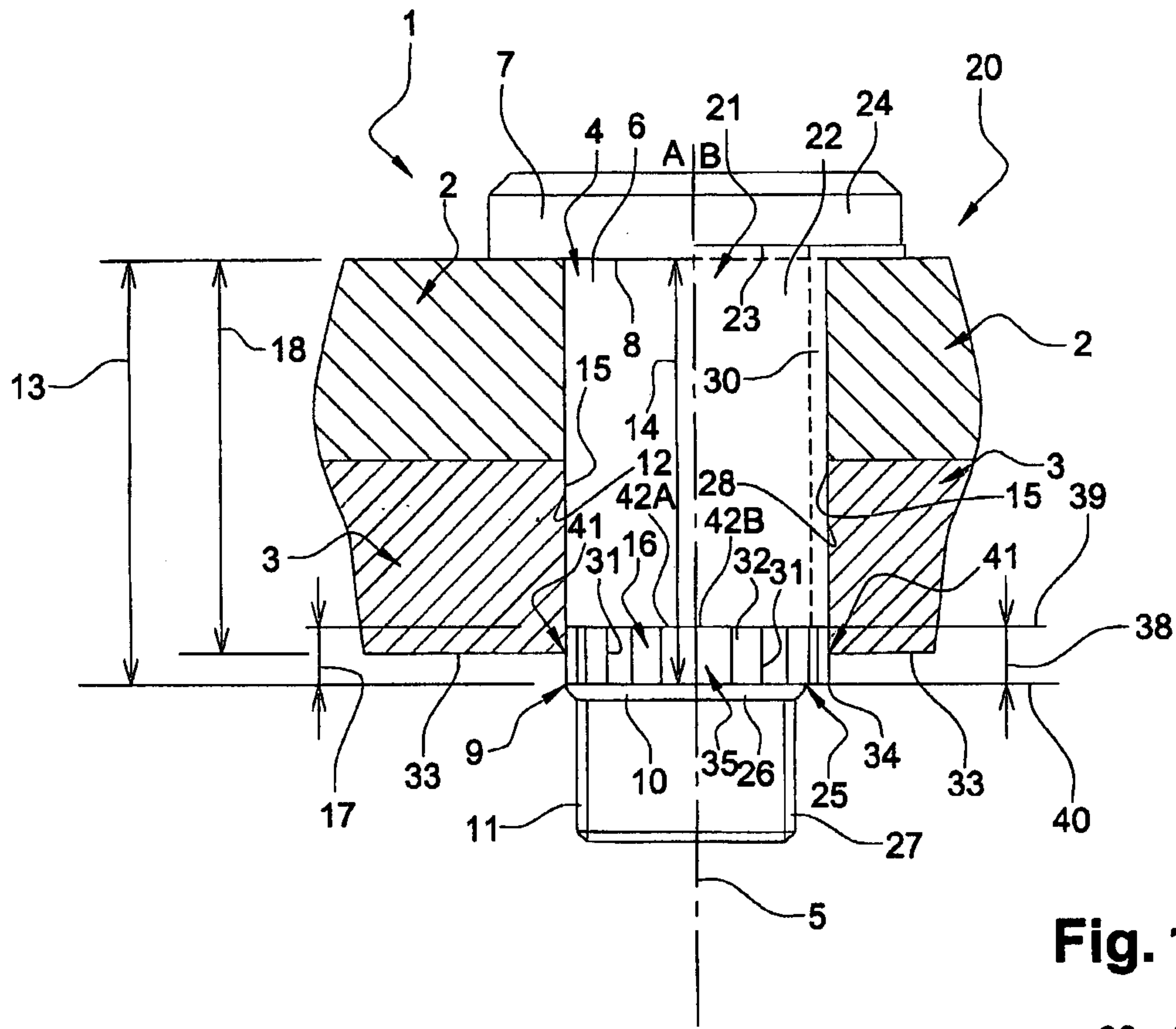


Fig. 1

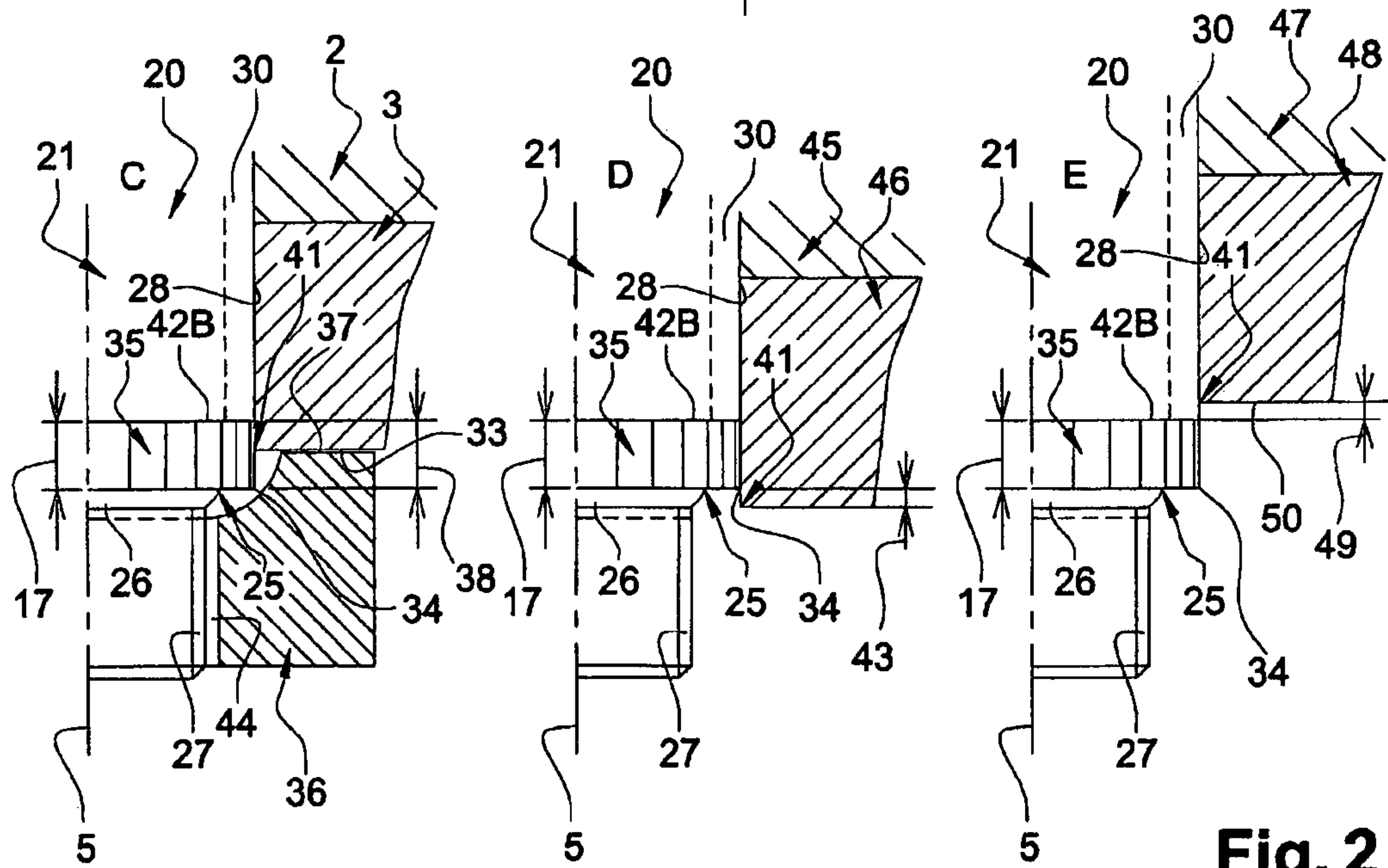


Fig. 2

2 / 2

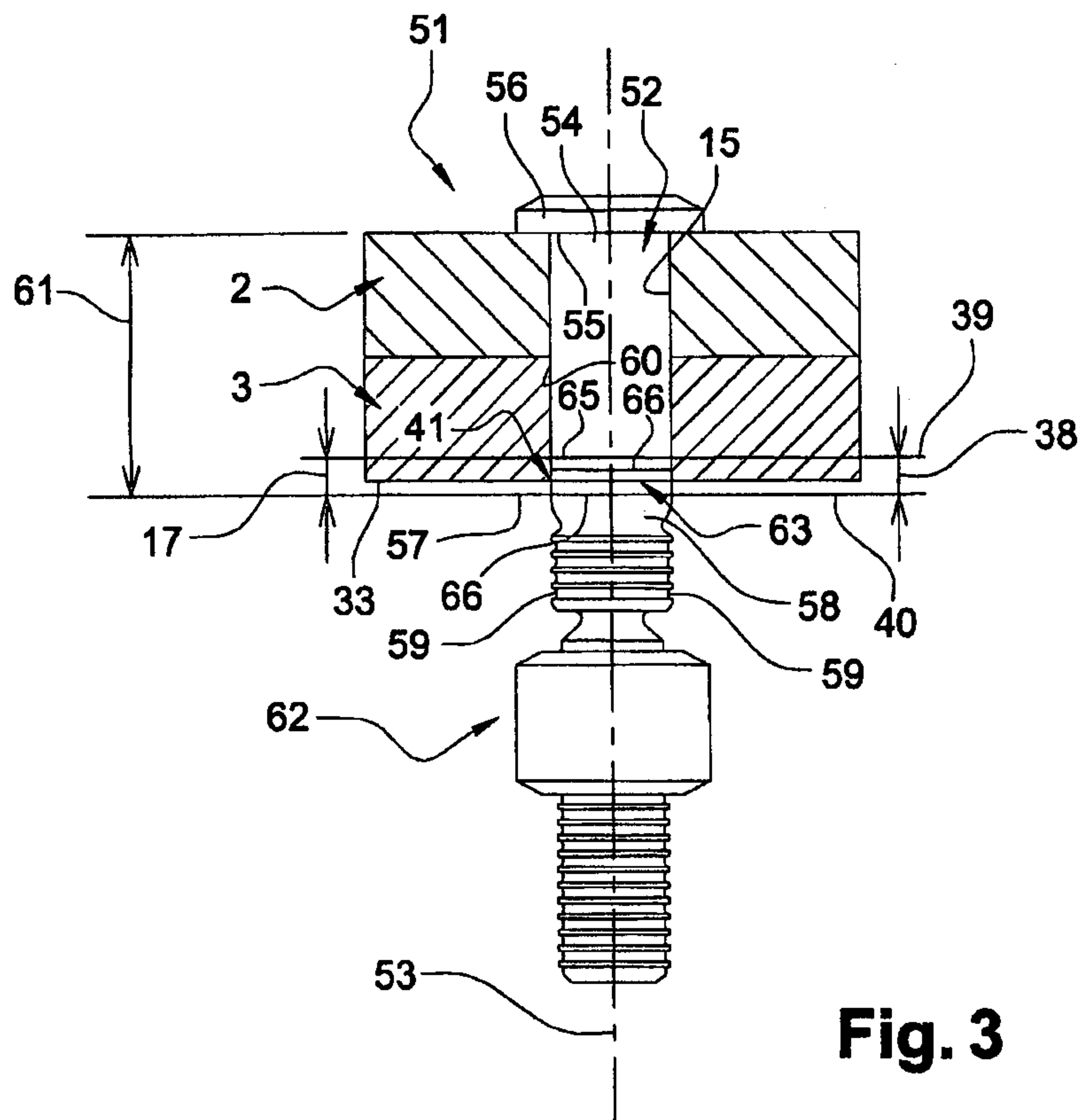


Fig. 3

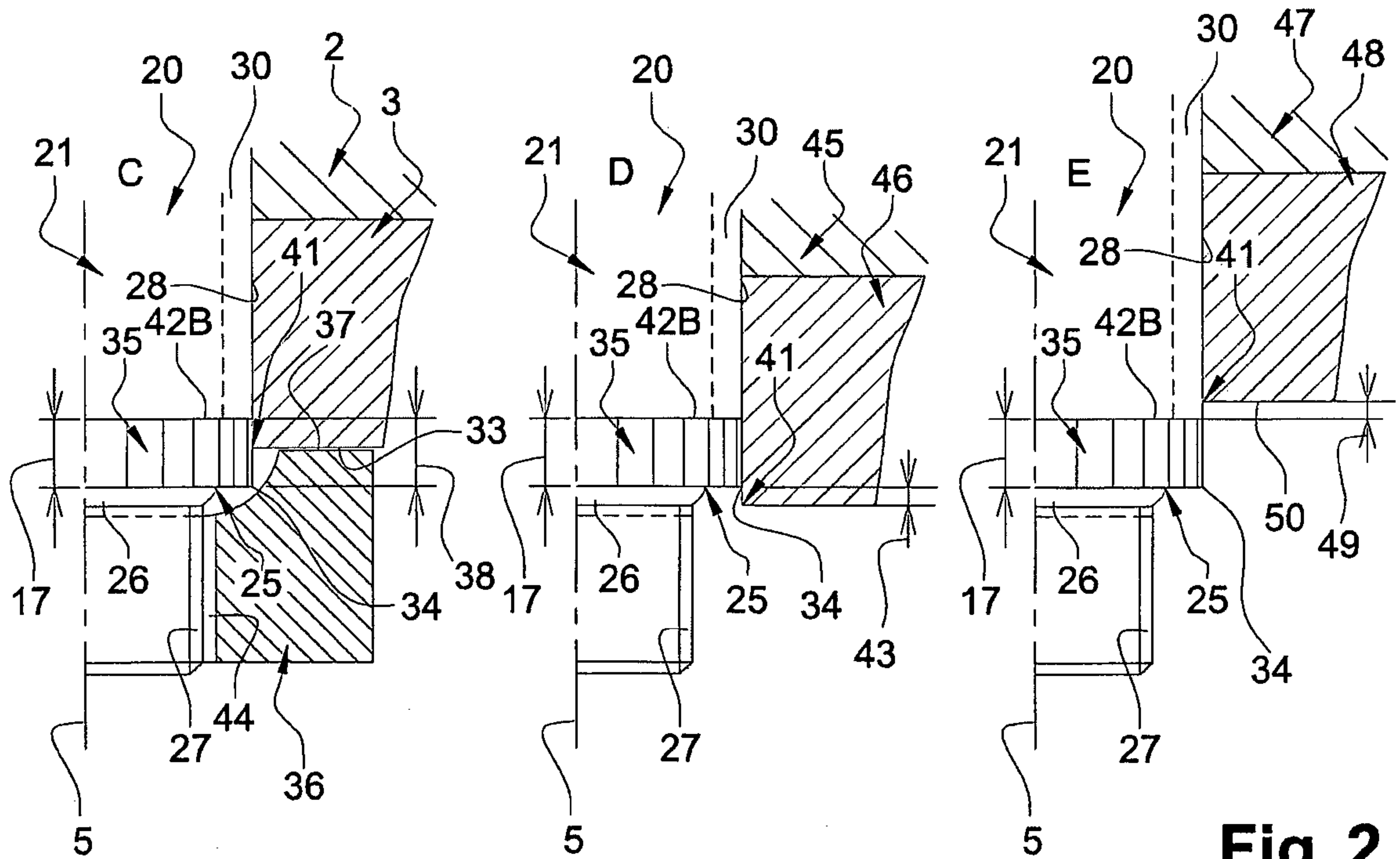


Fig. 2