

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.12.99.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.06.01 Bulletin 01/25.

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 :

71 Demandeur(s) : COTTINET Société anonyme — FR.

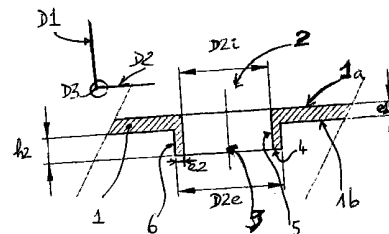
72 Inventeur(s) : MORGAND JEAN PIERRE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : BEAU DE LOMENIE.

54 PROCÉDE D'ASSEMBLAGE SANS SOUDURE DE TOLES, DE TYPE BOUTONNAGE.

57 Procédé d'assemblage sans soudure d'une première
pièce (1) à une deuxième pièce (7) en matériau plastique-
ment déformable, ledit procédé comprenant une étape de
réalisation, dans la première pièce (1), d'un soyaage (2) de
diamètre intérieur D_{2i} et de diamètre extérieur D_{2e} , une éta-
pe de réalisation d'un trou lamé (8) dans la deuxième pièce
(7), ce trou lamé (8) comprenant une première section de
petit diamètre d_8 et une seconde section de grand diamètre
 D_8 , le petit diamètre d_8 étant supérieur au diamètre exté-
rieur D_{2e} du soyaage (2), une étape d'introduction dudit
soyaage (2) dans ledit trou lamé (8), un espace annulaire
(12) étant défini entre la face annulaire externe (6) du soya-
age (2) et la face annulaire interne (11) de la seconde section
du trou lamé (8), une étape de déformation de la partie
extrême du soyaage (2) de sorte à combler au moins en partie
l'espace annulaire (12), ledit procédé étant caractérisé en
ce qu'il comprend, avant l'étape de déformation de la partie
extrême du soyaage (2), une étape d'introduction dans le
soyaage (2) d'un moyen de centrage de diamètre équivalent
 D_c valant $D_c = d_8(D_{2e} - D_{2i})$, l'axe du centreur étant maintenu
en une position prédéfinie de référence.



PROCEDE D'ASSEMBLAGE SANS SOUDURE DE TOLES,
DE TYPE BOUTONNAGE

L'invention se rapporte au domaine technique de l'assemblage sans soudure
5 de tôles.

On connaît déjà, dans l'art antérieur, plusieurs procédés d'assemblage de
tôles sans soudure.

Parmi ces procédés, on peut citer notamment l'encastrement, l'agrafage, le
rivetage, le collage, le boulonnage, le sertissage.

10 L'invention se rapporte, plus particulièrement, à l'assemblage de tôles par
sertissage.

Par sertissage, on entend un assemblage mécanique dans lequel un des
membres au moins est déformé localement de manière permanente.

15 Le sertissage permet l'assemblage inhabituel de matériaux forts divers tels
que par exemple matière plastique, cuir, verre, bois, alliage de cuivre, alliage
d'aluminium.

L'invention concerne plus particulièrement, mais non exclusivement,
l'assemblage par sertissage de tôles en métal ou alliage métallique.

20 On connaît déjà dans l'art antérieur différents procédés de sertissage de ce
type.

On peut se reporter, par exemple, aux documents suivants : EP.0.383.993,
FR-A-2.565.871, FR-A-2.371.252.

25 Le document FR-A-2.371.252 décrit un procédé pour assembler deux pièces
qui sont en contact par une surface plane ou à courbure faible et régulière, au moins
une de ces pièces étant une plaque ou une tôle en matière ductile telle qu'un métal.

Selon ce procédé connu de l'art antérieur, on prévoit sur une pièce un alésage
à deux diamètres successifs, le diamètre le plus petit étant du côté du contact avec la
plaque ou tôle à assembler à la dite pièce, cette plaque ou tôle étant pourvue d'un
alésage de diamètre inférieur au plus petit des diamètres de l'alésage de la pièce.

30 Après avoir placé les deux alésages en position coaxiale, on refoule le métal
situé au voisinage de l'alésage de la plaque ou tôle à l'intérieur de l'alésage de la
pièce à fixer, au moins jusque dans la partie large de cet alésage.

Le procédé décrit dans le document FR-A-2.371.252 est plus particulièrement
destiné à la fixation d'une rondelle de renfort sur une tôle en acier doux.

L'immobilisation de la rondelle est obtenue par le refoulement du métal de la rondelle dans l'alésage de la tôle.

Le procédé d'assemblage décrit dans le document FR-A-2.371.252 est parfaitement adapté lorsque l'ensemble formé par la rondelle, la tôle, la matrice support et le poinçon est parfaitement axé mais il suffit qu'un de ces éléments ne soit pas correctement axé par rapport aux autres pour obtenir une fixation défailante, à la fois sur le plan fonctionnel et sur le plan de l'aspect.

Plus précisément, lorsqu'un défaut d'axage de l'ordre du dixième de millimètre se produit entre la rondelle et la tôle, dans le dispositif décrit dans le document FR-A-2.371.252, les conséquences peuvent être les suivantes :

- le poinçon étire le métal de la rondelle plus fortement d'un côté de son alésage que de l'autre,

- dans la partie où le métal de la rondelle est fortement étiré, le volume de matière déplacé peut être supérieur au volume théorique prévu dans l'alésage de la tôle,

- le poinçon, qui a une partie cylindrique pour calibrer le diamètre du trou final, poussera le surplus de matière dans la pièce matrice et découpera ce surplus de matière occasionnant une bavure irrémédiable et inacceptable causée par le jeu fonctionnel entre la matrice et le poinçon,

- à l'inverse, dans la partie où le métal aura été faiblement déformé, le volume de matière déplacé sera plus faible que le volume théorique prévu dans l'alésage de la tôle et sera insuffisant pour combler complètement la partie inférieure de l'alésage. Ce défaut diminuera la tenue à l'arrachement.

Un premier objet de l'invention est de fournir un procédé d'assemblage par sertissage, du type boutonnage, ne conduisant à aucune baisse de la résistance à l'arrachement des deux pièces assemblées, lorsque cet assemblage a été réalisé en présence d'un défaut d'axage.

Un deuxième objet de l'invention est de fournir un procédé d'assemblage de deux tôles qui n'exige pas de pièce supplémentaire et permette, avec un nombre réduit d'opérations, d'obtenir une fixation précise de deux pièces l'une par rapport à l'autre en garantissant que le système de fixation proprement dit accepte le jeu nécessaire au positionnement précis des deux pièces à assembler, sans que la fixation ait à souffrir dans son résultat d'une faible tenue à la résistance à l'arrachement ou d'un aspect médiocre.

A cette fin, l'invention se rapporte selon un premier aspect, à un procédé d'assemblage sans soudure d'une première pièce à une deuxième pièce en matériau plastiquement déformable tel qu'un métal ou un alliage métallique ductile, ledit procédé comprenant :

- 5 - une étape de réalisation, dans la première pièce, d'un soyage de diamètre intérieur D_{2i} et de diamètre extérieur D_{2e} , s'étendant suivant un axe sensiblement perpendiculaire au plan local moyen de la première pièce;
- une étape de réalisation d'un alésage à deux diamètres successifs ou trou lamé dans la deuxième pièce, ce trou lamé s'étendant suivant un axe
10 sensiblement perpendiculaire au plan local moyen de la deuxième pièce, ce trou lamé comprenant une première section de petit diamètre d_8 et une seconde section de grand diamètre D_8 , le petit diamètre d_8 étant supérieur au diamètre extérieur D_{2e} du soyage, d'une valeur dite de jeu,
- une étape d'introduction dudit soyage dans ledit trou lamé, un espace
15 annulaire étant défini entre la face annulaire externe du soyage et la face annulaire interne de la seconde section du trou lamé,
- une étape de déformation de la partie extrême du soyage de sorte à combler au moins en partie l'espace annulaire,

ledit procédé comprenant, avant l'étape de déformation de la partie extrême du
20 soyage, une étape d'introduction dans le soyage d'un moyen de centrage ou de diamètre équivalent D_c à celui de la première section du trou lamé diminué de deux fois l'épaisseur du soyage soit

$$D_c = d_8 - (D_{2e} - D_{2i}),$$

l'axe du moyen de centrage ou centreur étant maintenu en une position prédéfinie
25 de référence.

Selon un caractère particulier, le procédé est tel que les dimensions du soyage et du lamage sont prédéterminées de sorte que la partie du soyage qui est rabattue dans le lamage :

- soit toujours en appui sur le lamage ;
- 30 - s'étende toujours au delà du petit diamètre d_8 de la première section du trou lamé;
- ne s'étende pas au delà du grand diamètre D_8 de la seconde section du trou lamé,

même lorsque les axes du soyage et du trou lamé sont dans leur position de jeu maximum.

Le procédé présente, selon diverses réalisations, les caractères suivants, pris seuls ou en combinaison :

- 5 - l'étape d'introduction du moyen de centrage est réalisée après maintien en position de la première pièce par rapport à la deuxième pièce ;
- la première pièce et la deuxième pièce sont maintenues en contact, lors de l'introduction du moyen de centrage, par des surfaces respectives sensiblement planes disposées autour du soyage et du trou lamé ;
- 10 - la première pièce et la deuxième pièce sont maintenues en contact, lors de l'introduction du moyen de centrage, par des surfaces respectives à courbures faibles et régulières, disposées autour du soyage et du trou lamé ;
- le soyage est obtenu par déformation à froid ;
- le trou lamé est obtenu par déformation à froid ;
- 15 - le trou lamé est circulaire ou oblong.

D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante de modes de réalisation, description qui va être effectuée en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- 20 - la figure 1 est une vue en coupe d'une première pièce en métal ou alliage métallique après réalisation d'un soyage,
- la figure 2 est une vue en coupe d'une deuxième pièce en métal ou alliage métallique après réalisation d'un trou lamé,
- la figure 3 est une vue en coupe transversale de l'ensemble formé par la première pièce et la deuxième pièce après insertion du soyage dans le trou lamé,
- 25 - la figure 4 est une vue en coupe transversale analogue à la figure 3, après formation de la collerette rabattue,
- la figure 5 est un diagramme schématique relatif au repositionnement de l'axe du soyage dans le jeu de positionnement prévu dans le trou lamé :
- 30
 - o la partie a/ de la figure 5 est une vue analogue à la figure 3, mais dans laquelle les axes du soyage et du trou lamé ne sont pas alignés mais distants d'une valeur Δ ,
 - o la partie b/ de la figure 5 est une vue analogue à la figure 4, mais dans laquelle le défaut d'axage du soyage et du trou lamé a conduit selon le procédé selon l'invention à un décentrage de la collerette rabattue du

soyage par rapport au trou lamé, ce décentrage contrôlé étant sans impact sur la résistance à l'arrachement de l'assemblage serti,

- o la partie c/ de la figure 5 est une vue de dessus correspondant à la partie b/.

5

On se rapporte tout d'abord à la figure 1.

Cette figure 1 est une vue partielle en coupe d'une première pièce 1 en métal ou alliage métallique.

Cette première pièce 1 comporte un soyage 2 d'axe 3.

10

Le plan de la figure 1 est défini par une première direction D1, dite longitudinale, sensiblement parallèle à l'axe 3 et une deuxième direction D2. Une troisième direction D3, perpendiculaire au plan de la figure 1, forme un trièdre direct avec les directions D1 et D2.

Dans la suite du texte :

15

- les termes « longitudinal », « hauteur », « supérieur », « inférieur » seront employés en référence à la première direction D1 ;
- le terme « transversal » sera employé en référence à la famille de plans définie par les directions D2 et D3.

20

Dans le mode de réalisation représenté, au moins autour du soyage 2, la première pièce 1 présente une face supérieure 1a sensiblement plane et parallèle à une face inférieure 1b.

Dans d'autres modes de réalisation, non représentés, la face supérieure et/ou la face inférieure de la première pièce présentent des courbures faibles et régulières.

25

Dans le mode de réalisation représenté, le soyage 2 est de révolution par rapport à l'axe 3 sensiblement perpendiculaire au plan d'extension moyen de la première pièce 1.

Dans d'autres modes de réalisations, non représentés, ce soyage 2 est oblong.

30

La hauteur h2 du soyage 2 est définie comme la distance séparant la face inférieure 1b de la première pièce 1 et le bord extrême libre 4 transversal du soyage 2.

La face annulaire interne 5 du soyage 2 est sensiblement cylindrique d'axe 3, dans le mode de réalisation représenté, et défini un diamètre interne de soyage D2i.

De même, la face annulaire externe 6 du soyage 2 est sensiblement cylindrique d'axe 3, dans le mode de réalisation représenté, et définit un diamètre externe de soyage D2e.

La différence D2e-D2i entre les diamètres externe et interne de soyage correspond à deux fois l'épaisseur radiale e2 du soyage 2, inférieure à l'épaisseur e1 de la première pièce 1, telle que mesurée au voisinage du soyage 2.

On se reporte maintenant à la figure 2.

Une deuxième pièce 7, vue en coupe sur la figure 2, est pourvue d'un trou lamé 8 d'axe 9 sensiblement perpendiculaire au plan d'extension principale de cette deuxième pièce 7.

Le trièdre de directions D1, D2 et D3 défini ci-dessus en référence à la figure 1 sert à nouveau de référence pour la description de la deuxième pièce 7, cette deuxième pièce 7 devant être assemblée à la première pièce 4.

Ainsi, le plan de la figure 2 est défini par les directions D1 et D2, la première direction D1 étant sensiblement parallèle à l'axe 9.

Dans le mode de réalisation représenté, au moins autour du trou lamé 8, la deuxième pièce 7 présente une face supérieure 7a sensiblement plane et parallèle à une face inférieure 7b.

Dans d'autres modes de réalisation, non représentés, la face supérieure et/ou la face inférieure de la deuxième pièce présentent des courbures faibles et régulières.

Le trou lamé 8 comporte une première section, supérieure, annulaire d'axe 9, de petit diamètre d8 s'étendant sur une hauteur h8s.

Le trou lamé comporte une deuxième section, inférieure, annulaire d'axe 9 de grand diamètre D8, s'étendant sur une hauteur h8i.

L'épaisseur e7 de la deuxième pièce 7 est sensiblement égale à la somme h8s+h8i, au moins au voisinage du trou lamé 8.

On se rapporte maintenant à la figure 3.

Ainsi qu'il est représenté en figure 3, lorsque le soyage 2 de la première pièce 1 est inséré dans le trou lamé 8 de la deuxième pièce 7 :

- la face inférieure 1b de la première pièce 1 est sensiblement en contact, au moins au voisinage du trou lamé 8, avec la face supérieure 7a de la deuxième pièce 7 ;

- le bord annulaire transversal 4 du soyage 2 saille au delà du plan moyen défini par la face inférieure 7b de la deuxième pièce 7 ;
- l'axe 3 du soyage 2 est sensiblement confondu avec l'axe 9 du trou lamé 8 ;
- la face annulaire externe 6 du soyage 2 est en regard et en contact au moins local avec la face annulaire interne 10 de la première section supérieure du trou lamé 8 ;
- la face annulaire externe 6 du soyage 2 est en regard et à distance de la face annulaire interne 11 de la deuxième section, inférieure, du trou lamé 8, un vide annulaire 12, de volume prédéterminé étant défini entre ces faces 6,11.

10 Ainsi qu'il apparaît en figure 4, ce vide annulaire 12 est comblé par la déformation de la matière formant la partie extrême inférieure du soyage 2.

Dans les figures 3 et 4, les axes 3, 9 du soyage 2 et du trou lamé 8 sont représentés alignés.

15 Cette situation est loin d'être la plus fréquente, en particulier lorsque les pièces 1, 7 sont obtenues par déformation à froid, à grande cadence.

Lorsque la première pièce 1 et la deuxième pièce 7 sont disposées de manière telle que les axes 3, 9 du soyage 2 et du trou lamé 8 ne sont pas exactement alignés, les procédés conventionnels donnent lieu à des défauts d'aspects tels que bavures, arrachement de matière, voire des résistances à l'arrachement réduites, ainsi qu'il a été exposé auparavant en référence au document FR-A-2 371 252.

20 Le procédé selon l'invention permet d'éviter de tels inconvénients.

Le procédé selon l'invention met en œuvre un centreur dont le diamètre D_c est défini par le diamètre d_8 de la première section du trou lamé diminué de deux fois l'épaisseur du soyage e_2 , soit $D_c = d_8 - 2e_2$.

25 L'axe du centreur est maintenu dans une position de référence.

Le centreur entrant dans le soyage 2 permet le mouvement de l'axe 3 de ce soyage 2 dans son jeu de positionnement prévu.

30 Le collet 13 du soyage 2 est alors rabattu dans le lamage de sorte à ne pas dépasser le diamètre de ce lamage, même avec un positionnement de jeu maximum entre la première et la deuxième pièce.

Puis le centreur est retiré. La fixation se présente alors sous la forme d'une collerette rabattue sans surépaisseur ni bavure avec un alésage calibré à l'aspect glacé, les deux surfaces des pièces assemblées présentant une planéité à $5/100^{\text{ème}}$ de millimètres.

Toutes ces opérations peuvent être réalisées sur presse de déformation à froid.

Le procédé peut être mis en œuvre pour des pièces 1, 7 obtenues par emboutissage sur presse pour lesquelles les cotes ont une répétabilité de ± 0.05 mm.

Les écarts entre les axes 3, 9 des deux pièces 1, 7 à assembler peuvent être de
5 l'ordre de ± 0.10 mm.

Un tel écart Δ est représenté en partie a de la figure 5. Après déformation du collet 13 du soyage 2, ainsi qu'il apparaît en parties b et c de la figure 5, le manque ou le surplus de matière résultant du défaut d'axage est répercuté par un défaut de concentricité du diamètre extérieur du collet rabattu dans le lamage de la deuxième
10 pièce 7.

Ce défaut d'aspect ne génère pas de baisse de résistance à l'arrachement.

Le soyage est dimensionné pour permettre une accommodation du jeu de positionnement des deux pièces 1, 7, cette accommodation étant obtenue par le défaut de concentricité du diamètre extérieur du collet rabattu par rapport au
15 diamètre D8, sans création de surépaisseur ou de bavures.

Le centreur pourra être maintenu dans une position prédéterminée correspondant par exemple aux dimensions imposées pour l'ensemble obtenu par le sertissage des deux pièces 1,7, ces dimensions étant ainsi indépendantes des conditions de sertissage.
20

Exemple de réalisation

Sur une première pièce 1 en métal ou alliage métallique d'épaisseur e_1 valant 2 mm est réalisé un soyage 2 pour l'obtention après fixation d'une
25 deuxième pièce 7 d'un trou de diamètre intérieur 12,1 mm $\pm 0,05$.

Le centre de ce trou doit respecter une position de $\pm 0,05$ mm par rapport à une référence fixée sur l'une des deux pièces 1, 7.

Le soyage 2 présente un diamètre intérieur D_{2i} de 11,90 mm, un diamètre extérieur D_{2e} de 14,50 mm et s'étend sur une hauteur h_2 de
30 3,50 mm.

La deuxième pièce 7, d'épaisseur e_7 valant 3 mm, destinée à être assemblée sans soudure à la première pièce 1 comporte un trou lamé 8 dont :

- la première section, supérieure, est de petit diamètre d_8 de 14,70 mm et s'étend sur une hauteur h_{8s} de 1,9mm

- la seconde section, inférieure, est de grand diamètre D8 de 16 mm et s'étend sur une hauteur h8i de 1,1 mm.

Les deux pièces 1, 7 sont positionnées précisément et maintenues par un centreur d'un diamètre externe Dc valant

$$5 \quad Dc = d8 - 2e2 = d8 - (D2e - D2i), \text{ soit}$$

$$Dc = 14,70 - (14,50 - 11,90) = 12,10 \text{ mm.}$$

Le collet 13 de soyage est alors rabattu dans le lamage.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'assemblage sans soudure d'une première pièce (1) à une deuxième
5 pièce (7) en matériau plastiquement déformable tel qu'un métal ou un alliage
métallique ductile, ledit procédé comprenant :

- 10 - une étape de réalisation, dans la première pièce (1), d'un soyage (2) de
diamètre intérieur D_{2i} et de diamètre extérieur D_{2e} , s'étendant suivant un axe
(3) sensiblement perpendiculaire au plan local moyen de la première pièce
(1) ;
- une étape de réalisation d'un alésage à deux diamètres successifs ou trou
lamé (8) dans la deuxième pièce (7), ce trou lamé (8) s'étendant suivant un
axe (9) sensiblement perpendiculaire au plan local moyen de la deuxième
pièce (7), ce trou lamé (8) comprenant une première section de petit diamètre
15 d_8 et une seconde section de grand diamètre D_8 , le petit diamètre d_8 étant
supérieur au diamètre extérieur D_{2e} du soyage (2), d'une valeur dite de jeu,
- une étape d'introduction dudit soyage (2) dans ledit trou lamé (8), un espace
annulaire (12) étant défini entre la face annulaire externe (6) du soyage (2) et
la face annulaire interne (11) de la seconde section du trou lamé (8),
- 20 - une étape de déformation de la partie extrême du soyage (2) de sorte à
combler au moins en partie l'espace annulaire (12),

ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend, avant l'étape de déformation de
la partie extrême du soyage (2), une étape d'introduction dans le soyage (2) d'un
moyen de centrage de diamètre équivalent D_c à celui de la première section du trou
25 lamé (8) diminué de deux fois l'épaisseur du soyage (2) soit

$$D_c = d_8 - (D_{2e} - D_{2i}),$$

l'axe du moyen de centrage étant maintenu en une position prédéfinie de référence.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dimensions du soyage
30 (2) et du lamage (8) sont prédéterminées de sorte que la partie du soyage qui est
rabattue dans le lamage :

- soit toujours en appui sur le lamage ;
- s'étende toujours au delà du petit diamètre d_8 de la première section du trou
lamé (8);

- ne s'étende pas au delà du grand diamètre D8 de la seconde section du trou lamé (8),

même lorsque les axes du soyage (2) et du trou lamé (8) sont dans leur position de jeu maximum.

5

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'étape d'introduction du moyen de centrage est réalisée après maintien en position de la première pièce (1) par rapport à la deuxième pièce (7).

10

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la première pièce (1) et la deuxième pièce (7) sont maintenues en contact, lors de l'introduction du moyen de centrage, par des surfaces respectives sensiblement planes disposées autour du soyage (2) et du trou lamé (8).

15

5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la première pièce (1) et la deuxième pièce (7) sont maintenues en contact, lors de l'introduction du moyen de centrage, par des surfaces respectives à courbures faibles et régulières, disposées autour du soyage (2) et du trou lamé (8).

20

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le soyage (2) est obtenu par déformation à froid.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le trou lamé (8) est obtenu par déformation à froid.

25

8. Procédé selon l'une quelconques des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le trou lamé (8) est circulaire.

30

9. Procédé selon l'une quelconques des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le trou lamé (8) est oblong.

2/2

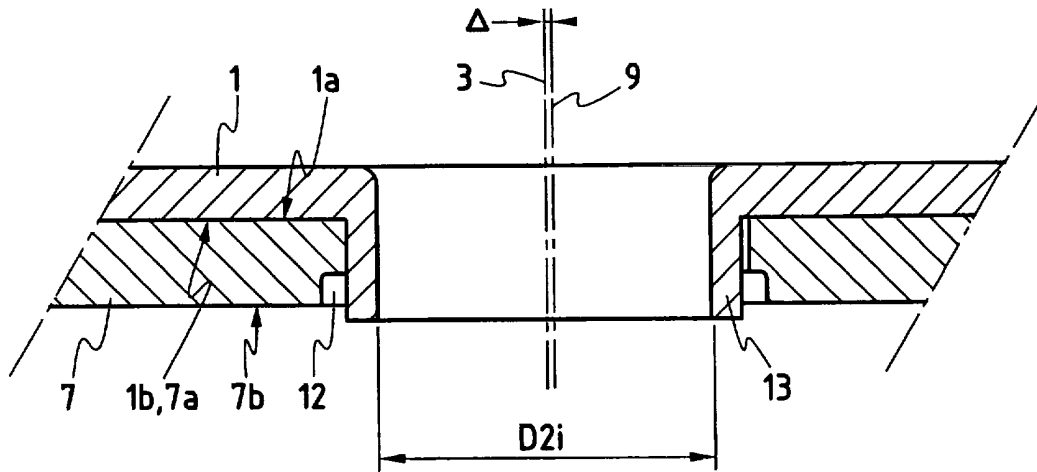


FIG. 5A

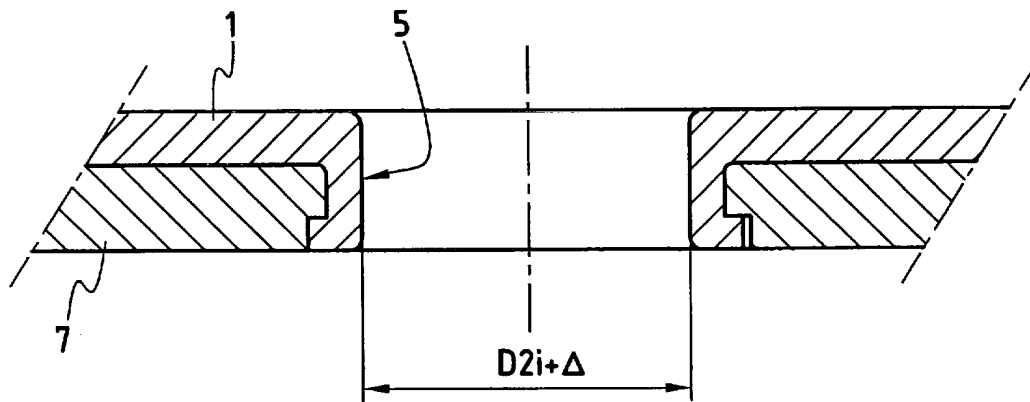


FIG. 5B

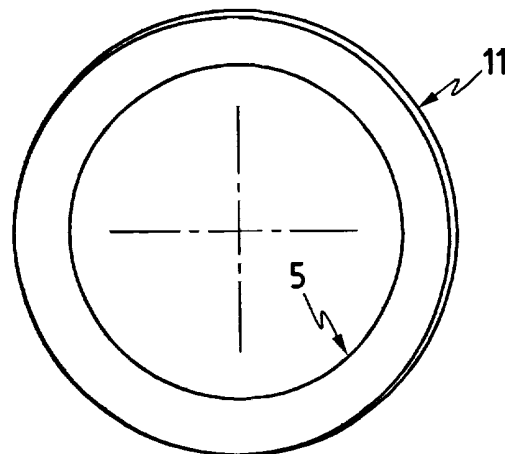


FIG. 5C



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

2802453

N° d'enregistrement
national

FA 580577
FR 9915843

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	DE 93 06 396 U (THOMAS HUWER) 8 juillet 1993 (1993-07-08) * page 6 - page 8; figures 1-6 * ---	1	B21D39/02 F16B17/00
A	DE 42 43 620 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE) 23 juin 1994 (1994-06-23) * colonne 3 - colonne 4; figures 2-6 * ---	1	
A	DE 198 10 367 C (WELSER OHG JOSEF) 26 août 1999 (1999-08-26) * colonne 4; figures 3-6,12 * ---	1	
A	DE 28 22 051 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 29 novembre 1979 (1979-11-29) * page 9 - page 10; figures 1-4 * ---	1	
A	US 3 828 517 A (JOHNSON V) 13 août 1974 (1974-08-13) * colonne 3 - colonne 5 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B21D B21J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 août 2000		Gerard, O	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 12.98 (P04C14)