



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 364 724 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**26.11.2003 Bulletin 2003/48**

(51) Int Cl.7: **B21C 37/29**

(21) Numéro de dépôt: **03291211.5**

(22) Date de dépôt: **22.05.2003**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK**

(72) Inventeurs:  
• **Langillier, Pierre**  
**78630 Orgeval (FR)**  
• **Markiewski, Patrick**  
**78990 Elancourt (FR)**

(30) Priorité: **22.05.2002 FR 0206232**

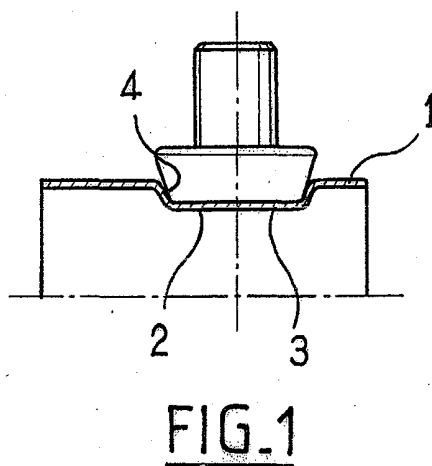
(74) Mandataire: **Cemeli, Eric**  
**Renault Technocentre,**  
**1 avenue du Golf,**  
**Sce 0267 TCR AVA 056**  
**78288 Guyancourt (FR)**

(71) Demandeur: **Renault s.a.s.**  
**92100 Boulogne Billancourt (FR)**

(54) **Procédé de réalisation de trou sur un tube par fluoperçage**

(57) Ce procédé de fluoperçage d'un trou dans un tube (1) est caractérisé en ce que, préalablement au fluoperçage, on réalise dans le tube un embouti plat ou embrèvement (2) destiné à former une petite surface plane (3) sur laquelle sera réalisé le trou par fluoperçage. L'embrèvement est de préférence réalisé à chaud, et, de préférence encore, à l'aide d'un fluoperceur.

Avant le fluoperçage du trou, on dispose une rondelle dans l'embrèvement qui vient d'être réalisé. Grâce à la friction et à l'élévation de température due au fluoperçage (aux alentours de 1000 °C), la rondelle se retrouvera soudée au tube et une partie de sa matière constitutive pourra servir à l'élaboration par fluage du canon et de la collerette.



EP 1 364 724 A1

## Description

**[0001]** L'invention concerne un procédé de réalisation de trou sur un tube par fluoperçage, notamment pour l'implantation de sondes de mesure sur les dispositifs d'échappement des véhicules automobiles.

**[0002]** Il est connu, pour implanter des capteurs de mesure sur des tubes d'échappement, de réaliser par fluoperçage un trou directement avec son canon et sa collerette, le taraudage du canon pouvant également être obtenu directement lors du fluoperçage ou après celui-ci.

**[0003]** La technique de fluoperçage est un procédé thermique permettant de percer des trous circulaires, dont le diamètre est trois à quatre fois supérieur à l'épaisseur du matériau dans des plaques de métal ou des tubes métalliques aux parois relativement fines, à l'aide d'un outil en carbure métallique conique et polygonal. On pourra se reporter notamment aux documents US 3429171, 3939683 ou 4454741 à ce sujet.

**[0004]** Lors de la réalisation par fluoperçage d'un trou sur un tube, l'épaisseur de matière refoulée destinée à former le canon et la collerette du trou dépend non seulement de l'épaisseur du tube mais également de son diamètre extérieur. Généralement, le fluoperçage est réalisé par une fluoperceuse attaquant le tube sur une génératrice perpendiculairement à l'axe du tube. Lorsque le tube a une paroi cylindrique très fine et que le trou à fluoperçer est relativement grand par rapport au diamètre du tube, la quantité de matière refoulée peut être irrégulière par endroit et fragiliser le canon réalisé au point qu'il n'est pas assuré de pouvoir y pratiquer un taraudage assurant une mise en place efficace du capteur ultérieurement ou du moins il n'est pas assuré que la tenue au couple de serrage du capteur dans le taraudage du trou soit conforme à la valeur souhaitée.

**[0005]** L'invention a pour but de résoudre cette difficulté.

**[0006]** L'invention atteint son but en proposant un procédé de fluoperçage d'un trou dans un tube, caractérisé en ce que, préalablement au fluoperçage, on réalise dans le tube un embouti plat ou embrèvement destiné à former une petite surface plane sur laquelle sera réalisé le trou par fluoperçage. L'embrèvement est de préférence réalisé à chaud, et, de préférence encore, à l'aide d'un fluoperceur.

**[0007]** Il est avantageux de prévoir juste avant le fluoperçage du trou de disposer une rondelle entre le fluoperceur de réalisation du trou et le tube, dans l'embrèvement qui vient d'être réalisé. Grâce à la friction et à l'élévation de température due au fluoperçage (aux alentours de 1000 °C), la rondelle se retrouvera soudée au tube et une partie de sa matière constitutive pourra servir à l'élaboration par fluage du canon et de la collerette.

**[0008]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui va suivre, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en demi-coupe partielle longitudinale d'un tube lors de la formation de l'embrèvement conformément à l'invention,
- la figure 2 est une vue de dessus du tube de la figure 1, montrant l'embrèvement,
- la figure 3 est une vue de côté de l'outil destiné à réaliser l'embrèvement,
- la figure 4 est une vue schématique en demi-coupe partielle longitudinale du tube après mise en place de la rondelle dans l'embrèvement conformément à l'invention,
- la figure 5 est une vue de dessus du tube de la figure 4, montrant la rondelle dans l'embrèvement,
- la figure 6 est une vue en coupe partielle montrant le trou réalisé par fluoperçage, avec son canon et sa collerette.

**[0009]** Le tube cylindrique 1, dont l'épaisseur peut être par exemple de l'ordre de 0,7 à 1,5 mm, reçoit à l'endroit où doit être formé par fluoperçage le trou 10 destiné à la fixation d'un capteur de mesure, un embrèvement 2 constitué d'une plage plane circulaire 3 bordée de parois obliques 4 plus ou moins coniques qui la raccordent à la surface cylindrique du tube 1. L'embrèvement 2 est formé avantageusement par l'outil de fluoperçage 20 en carbure de tungstène dont la tête présente une face avant 21 munie d'une pointe de centrage 22 et entourée d'une surface conique 23 d'angle A par exemple de 15°. La taille de la face avant 21 correspond à celle de la plage 3 et l'angle de la surface conique 23 correspond à la pente des parois obliques 4. Grâce à l'élévation de température résultant de la friction de l'outil sur le tube, il est possible en poussant l'outil de déformer le tube pour obtenir l'embrèvement nécessaire.

**[0010]** Après réalisation de l'embrèvement 2, on dispose une rondelle 5, par exemple de 2 mm d'épaisseur, sur la plage circulaire 3. La rondelle peut être pourvue d'un trou central 6.

**[0011]** Lors du fluoperçage subséquent, réalisé avec l'outil conventionnel de fluoperçage, la rondelle 5 se soude par friction et élévation de température à la paroi plane 3 de l'embrèvement ; la matière de la paroi plane 3 et de la rondelle 5 donne naissance par fluage au canon 11 et à la collerette 12 du trou 10 qu'il convient ensuite de tarauder avant la fixation du capteur.

**[0012]** L'épaisseur de matière dans le canon 11 et la collerette 12 est sensiblement régulière sur toute la périphérie du trou.

## Revendications

1. Procédé de fluoperçage d'un trou dans un tube (1), caractérisé en ce que, préalablement au fluoperçage, on réalise dans le tube (1) un embrèvement (2) destiné à former une petite surface plane (3) sur laquelle sera réalisé le trou (10) par fluoperçage et

**en ce que** l'embrèvement (2) est réalisé à chaud.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'embrèvement (2) est réalisé à l'aide d'un fluoperceur.

5

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'on** dispose dans l'embrèvement (2) une rondelle (5) avant le fluoperçage du trou (10).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

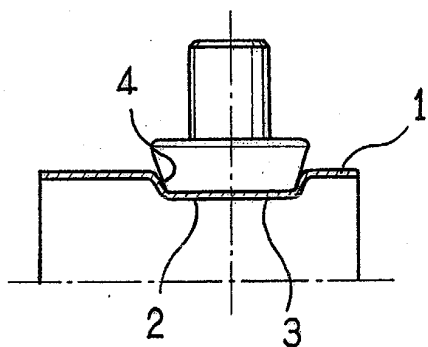


FIG. 1

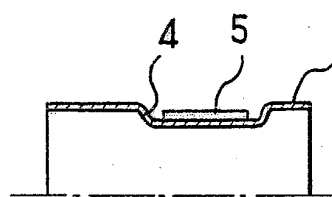


FIG. 4

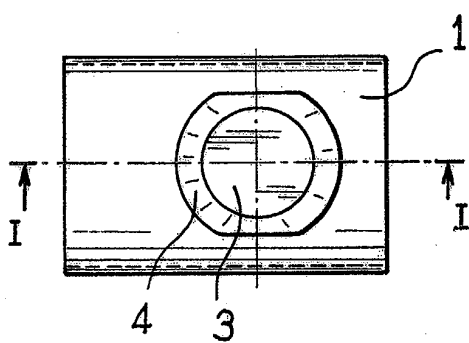


FIG. 2

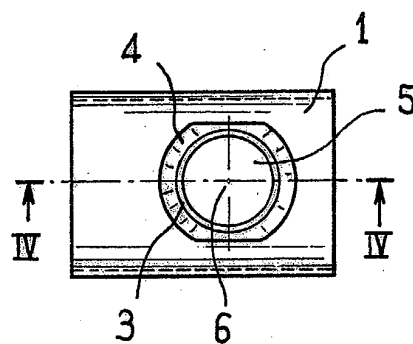


FIG. 5

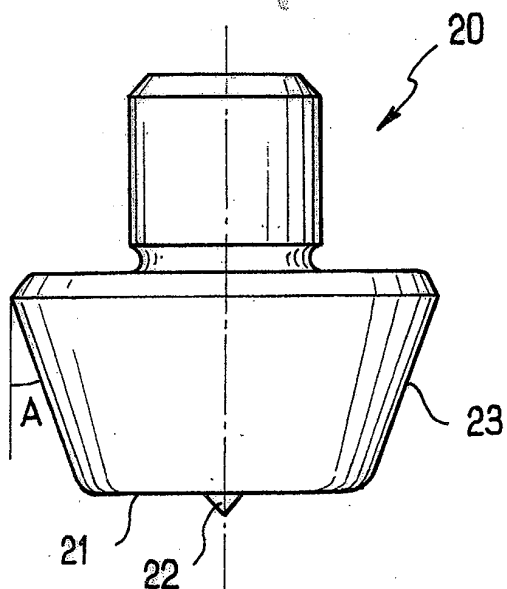


FIG. 3

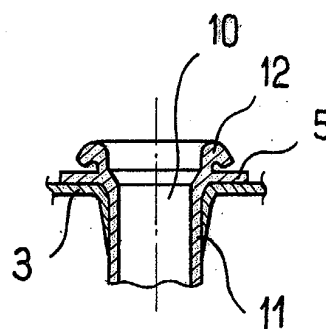


FIG. 6



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 03 29 1211

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                 | Revendication concernée                              | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)               |
| X  | DE 42 24 131 A (STABILUS GMBH)<br>27 janvier 1994 (1994-01-27)<br>* colonne 2, ligne 33 - colonne 3, ligne 65 * | 1-3  | B21C37/29   |
| A  | US 4 132 097 A (AMES WARD A)<br>2 janvier 1979 (1979-01-02)   |  |   |
| A  | FR 2 030 732 A (GRANGER MAURICE)<br>13 novembre 1970 (1970-11-13)   |  |   |
| D,A  | US 4 454 741 A (HOOGENBOOM ALOYSIUS J)<br>19 juin 1984 (1984-06-19)   |  |   |
| D,A  | US 3 939 683 A (VAN GEFFEN JOHANNES ADRIANUS)<br>24 février 1976 (1976-02-24)                                   |  |   |
| D,A  | US 3 429 171 A (FEHER JOSEPH J)<br>25 février 1969 (1969-02-25)   |  |   |
| A  | DE 197 45 894 A (OPEL ADAM AG)<br>22 avril 1999 (1999-04-22)<br>* figure 4 *                                    |  | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)<br>B21C |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications   |   |  |   |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE  |   | Date d'achèvement de la recherche<br>17 juillet 2003 | Examineur<br>Peeters, L                           |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |   |  |   |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)

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

EP 03 29 1211

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.

17-07-2003

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |   | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|---|------------------------|---|------------------------|
| DE 4224131                                      | A | 27-01-1994             | DE 4224131 A1                           | 27-01-1994             |
| US 4132097                                      | A | 02-01-1979             | AUCUN                                   |                        |
| FR 2030732                                      | A | 13-11-1970             | FR 2030732 A5                           | 13-11-1970             |
| US 4454741                                      | A | 19-06-1984             | AUCUN                                   |                        |
| US 3939683                                      | A | 24-02-1976             | NL 7415559 A                            | 01-06-1976             |
|   |   |                        | CH 593727 A5                            | 15-12-1977             |
|   |   |                        | DE 2552665 A1                           | 12-08-1976             |
|   |   |                        | DE 7537312 U1                           | 03-06-1976             |
|   |   |                        | ES 443066 A1                            | 16-04-1977             |
|   |   |                        | FI 753345 A                             | 29-05-1976             |
|   |   |                        | FR 2292532 A1                           | 25-06-1976             |
|   |   |                        | GB 1493292 A                            | 30-11-1977             |
|   |   |                        | IT 1053164 B                            | 31-08-1981             |
|   |   |                        | JP 969203 C                             | 31-08-1979             |
|   |   |                        | JP 51083060 A                           | 21-07-1976             |
|   |   |                        | JP 54002195 B                           | 03-02-1979             |
|   |   |                        | SE 419180 B                             | 20-07-1981             |
|   |   |                        | SE 7513383 A                            | 31-05-1976             |
| US 3429171                                      | A | 25-02-1969             | AUCUN                                   |                        |
| DE 19745894                                     | A | 22-04-1999             | DE 19745894 A1                          | 22-04-1999             |

EPO FORM P0460

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