

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 11.07.97.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.01.99 Bulletin 99/02.

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) : COMPAGNIE EUROPENNE POUR
L'EQUIPEMENT MENAGER CEPEM — FR.

72 Inventeur(s) : BRADU THIERRY et FLAMMANG
DENIS.

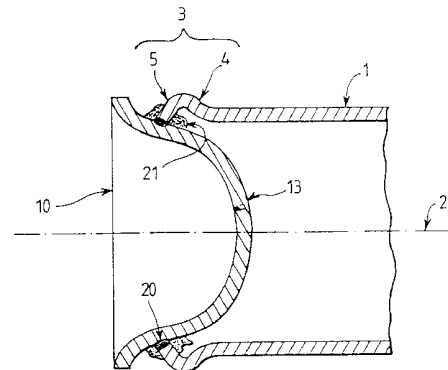
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : THOMSON CSF.

54 PROCEDE D'OBTURATION D'UN TUBE AU MOYEN D'UNE PASTILLE SOUDEE.

57 L'invention se rapporte à un procédé d'obturation d'un
tube au moyen d'une pastille soudée sur l'extrémité du tube.
Le procédé comporte les étapes suivantes :

- déformation de l'extrémité du tube (1) pour réaliser une
zone (4) où s'exercent les contraintes de flexion correspon-
dant à un effort longitudinal exercé sur l'extrémité du tube
(1);
- mise en contact de la pastille (10) avec l'extrémité du
tube (1);
- soudage de la pastille (10) sur l'extrémité du tube (1),
l'effort longitudinal étant exercé, pendant l'opération de sou-
dage, sur la pastille (10) pour la plaquer sur l'extrémité du
tube (1).



5

L'invention se rapporte à un procédé d'obturation d'un tube au moyen d'une pastille soudée.

10 Dans un tube où circule un fluide, on peut souhaiter obturer l'extrémité du tube. Cette obturation doit être étanche au fluide. Il est connu, pour réaliser cette obturation, de boucher l'extrémité du tube au moyen d'une pastille soudée en bout du tube. Par exemple pour un tube en acier, on peut souder électriquement par résistance la pastille. Ce procédé connu
15 est sensible aux défauts de forme du tube et de la pastille dans leurs zones en contact. Il est également sensible au positionnement relatif de la pastille par rapport au tube. Cette sensibilité entraîne un manque de fiabilité dans la réalisation de l'obturation du tube.

L'invention a pour but d'améliorer la fiabilité de l'obturation au
20 moyen d'un procédé de soudage moins sensible que les moyens connus au défaut de forme et de position d'un tube et d'une pastille.

Plus précisément, l'invention a pour objet un procédé d'obturation d'un tube au moyen d'une pastille soudée sur l'extrémité du tube. Le procédé est caractérisé en ce que le procédé comporte les étapes
25 suivantes :

- déformation de l'extrémité du tube (1) pour réaliser une zone (4) où s'exercent les contraintes de flexion correspondant à un effort longitudinal exercé sur l'extrémité du tube (1) ;
- mise en contact de la pastille (10) avec l'extrémité du tube (1) ;
- 30 - soudage de la pastille (10) sur l'extrémité du tube (1), l'effort longitudinal étant exercé, pendant l'opération de soudage, sur la pastille (10) pour la plaquer sur l'extrémité du tube (1).

On peut utiliser l'invention de façon particulièrement avantageuse lorsqu'on cherche à obturer l'extrémité d'un tube à section circulaire en acier
35 galvanisé à l'intérieur duquel se trouve un gaz de combustion comme par exemple du gaz naturel ou du butane. L'étanchéité de l'obturation devant

être contrôlée à 30 kPa (300 m bar). Néanmoins, il est bien entendu que l'invention peut s'appliquer à tout fluide, quelle que soit sa pression, contenu dans le tube et à tout tube, quelle que soit sa matière et sa forme, tube dont on cherche à obturer l'extrémité par soudage d'une pastille.

5 La présente invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation préférentiel illustré par le dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente en coupe un exemple de forme de l'extrémité d'un tube selon l'invention;

10 - la figure 2 représente en coupe un exemple de forme de pastille selon l'invention;

- la figure 3 représente en coupe la pastille décrite figure 2 soudée sur le tube décrit figure 1.

La figure 1 représente l'extrémité d'un tube 1 cylindrique d'axe 2.
15 On déforme l'extrémité du tube 1 pour réaliser un renflement 3. Ce renflement comporte un évasement 4 suivi d'un rétrécissement 5 qui termine le tube. L'évasement 4 et le rétrécissement 5 ont des sections, par des plans perpendiculaires à l'axe 2 du tube 1, qui restent sensiblement circulaires. La surface extérieure de l'évasement 4 comporte par exemple un tronc de cône
20 dont l'angle au sommet est voisin de 30°. La surface extérieure du rétrécissement 5 comporte par exemple un tronc de cône dont l'angle au sommet est voisin de 45°. Le tronc de cône de l'évasement 4 est par exemple raccordé au tube 1 et au rétrécissement 5 par des congés de raccords 6 et 7 à sections circulaires. Ces congés 6 et 7 évitent les
25 angles vifs qui d'une part fragiliseraient le tube 1 et qui d'autre part sont plus difficiles à réaliser que des congés. Le renflement 3 est avantageusement réalisé avec des moyens semblables à ceux utilisés couramment pour réaliser un collet sur un tube semblable au tube 1. L'épaisseur du tube 1 au niveau du renflement 3 est sensiblement égale à l'épaisseur du tube 1
30 d'origine. Avant la réalisation du renflement 3, le tube 1 avait été tronçonné perpendiculairement à l'axe 2 créant ainsi une surface 8 sensiblement plane et pendulaire à l'axe 2. Après réalisation du renflement 3, la surface 8 forme sensiblement un tronc de cône perpendiculaire au tronc de cône du rétrécissement 5. Le rétrécissement 5 modifie l'ouverture 9 de l'extrémité du

tube 1. Cette ouverture 9 peut avoir un diamètre inférieur au diamètre intérieur du tube.

Un exemple de dimensions pour le tube est le suivant :

- 5 - diamètre extérieur du tube d'origine avant d'effectuer le renflement : 16 mm;
- diamètre intérieur du tube d'origine avant d'effectuer le renflement : 14 mm;
- diamètre intérieur de l'ouverture 9 du rétrécissement 5 : 11,5 mm.

10 Ces dimensions sont reportées sur la figure 1.

L'objectif principal de la déformation du tube est d'obtenir une zone qui permet au tube de se déformer longitudinalement de façon nettement plus importante que ne le ferait un tube cylindrique lorsque l'extrémité du tube est soumise à un effort longitudinal. Cet objectif est atteint
15 au moyen d'une zone principalement soumise à des contraintes de flexion. Dans l'exemple représenté figure 1 cette zone est l'évasement 4.

La figure 2 représente une pastille 10 de révolution réalisée par exemple par emboutissage d'une rondelle plate. Cette pastille 10 comporte un axe 11, elle est convexe. Les sections droites de la pastille 10
20 perpendiculairement à l'axe 11 sont sensiblement circulaires. L'épaisseur de la pastille 10 mesurée perpendiculairement à son contour est sensiblement constante. Sa valeur est avantageusement voisine de celle du tube 1 représenté figure 1 afin de permettre un meilleur soudage de la pastille 10 sur le tube 1. La zone 12 de la pastille 10 utilisée pour le soudage est
25 représentée sur la figure 2 par des hachures croisées. Cette zone 12 comporte une forme sensiblement comprise entre deux troncs de cône d'axe 11 et d'angle au sommet par exemple voisin de 33°. Ces deux troncs de cône sont distants de l'épaisseur souhaitée pour la pastille 11. Le diamètre
30 extérieur d'une section droite du tronc de cône dans sa partie la plus resserrée est voisine de la valeur du diamètre de l'ouverture 9 de l'extrémité du tube 1 représenté figure 1. La valeur du diamètre 15 est avantageusement légèrement supérieure à la valeur du diamètre de l'ouverture 9. Le diamètre 15 est par exemple égale à 12,5 mm. La longueur de la zone 12 mesurée suivant l'axe 11 est avantageusement au moins
35 égale à 2,5 fois l'épaisseur de la pastille. Les dimensions données

précédemment à titre d'exemple pour la pastille sont données en rapport avec les dimensions du tube 1 tel que représenté figure 1.

Du côté du sommet des troncs de cône formant sensiblement la zone 12, la pastille 10 se referme par une forme 13 quelconque.
5 Avantageusement, pour faciliter la fabrication de la pastille 10, cette forme 13 est sensiblement comprise entre deux portions de sphères concentriques chacune tangente à un des troncs de cône.

Du côté opposé au sommet des troncs de cône formant sensiblement la zone 12, la pastille 10 se prolonge par une forme 14 par
10 exemple évasant la pastille.

La figure 3 représente une pastille 10 soudée sur un tube 1. La pastille 10 et le tube 1 sont en acier galvanisé. Avant de procéder à l'opération de soudage, on vient positionner la pastille 10 en contact sur le tube 1 de telle sorte que la zone 12 de la pastille représentée figure 2 soit
15 sensiblement en contact avec les bords de l'ouverture 9 du tube 1 représenté figure 1. La pastille 10 est orientée de telle sorte que la forme 13 de la pastille pénètre à l'intérieur du tube 1. Une fois ce positionnement réalisé, on procède au soudage par exemple électrique par résistance en
20 faisant passer un courant électrique de forte intensité entre la pastille 10 et le tube 1 au moyen de deux électrodes, l'une en contact avec la pastille 10, l'autre avec le tube 1. Les électrodes ne sont pas représentées. Celle qui est en contact avec la pastille 10 a par exemple la forme d'un doigt épousant la partie intérieure de la forme 13. Cette électrode exerce un effort sur la pastille 10 suivant son axe 11 et en direction du tube 1. Celle qui est en
25 contact avec le tube 1 est par exemple en deux parties et a une forme de pince épousant la surface du tube 1 dans sa partie où on n'a pas réalisé le renflement 3.

Pour équilibrer l'effort exercé par l'électrode en appui sur la pastille 10, l'électrode en contact avec le tube 1 vient en contact sur
30 l'évasement 4.

Un avantage lié à ce contact entre l'électrode et l'évasement 4 est que l'électrode ne peut pas glisser suivant l'axe 2 du tube 1 contrairement à un tube ne présentant pas de renflement 3 ou toute autre forme équivalente. Ceci permet d'élargir les tolérances du tube et des deux parties de
35 l'électrode ; ce qui simplifie leur réalisation.

L'effort exercé par la pastille 10 sur le tube 1 va tendre à déformer en particulier l'évasement 4 du tube 1. L'évasement 4 va subir principalement des contraintes de flexion ce qui permet d'obtenir une déformation nettement plus importante que celle qui serait obtenue sur un
5 tube simplement cylindrique qui ne travaillerait qu'en compression. L'intérêt de cette possibilité de déformation importante est de permettre un bon plaquage de la totalité de la surface 8 représentée figure 1 sur la pastille, tout en s'affranchissant de tolérances serrées dans la réalisation de la pastille 10 et du tube 1.

10 Un autre avantage est lié aux formes précédemment décrites de la pastille 10 et de l'extrémité du tube 1. Le rétrécissement 5 vient en contact avec la pastille 10 de façon sensiblement perpendiculaire. Ainsi, la soudure occupe un volume 20 bien maîtrisé, contrairement au volume qu'occupe la soudure lorsque deux pièces d'épaisseur minces sont soudées
15 tangentiellement. La maîtrise de ce volume 20 permet d'une part d'obtenir une soudure régulièrement répartie sur toute la zone de contact entre le tube 1 et la pastille 10. Elle permet d'autre part de ne pas y enfermer de zinc, dans le cas où on utilise un tube 1 et une pastille (10) en acier galvanisé. En effet, le zinc a une tenue mécanique bien inférieure à celle de l'acier.
20 Enfermer le zinc dans la soudure réduirait la résistance mécanique de la soudure.

Le tube 1 et la pastille 10 représentés en figure 3 sont en acier galvanisé. Dans la zone en contact entre la pastille 10 et le tube 1, au moment où le métal est en fusion, le zinc recouvrant le tube 1 et la pastille
25 10 s'échappent de la zone en fusion et se solidifie de nouveau après l'opération de soudage à l'extérieur du volume 20 sous forme d'une barbe 21 ayant une forme extérieure assez aléatoire. Le zinc a néanmoins l'avantage à l'état liquide de bien mouiller le métal chaud de la pastille 10 et du tube 1, il reforme ainsi le traitement de surface initial de galvanisation.

30 Un avantage lié au soudage électrique par résistance est qu'il ne nécessite pas de métal d'apport. Néanmoins pour obturer un tube en acier galvanisé à section circulaire dans lequel se trouve un gaz, des essais ont montrés qu'on obtenait une soudure étanche et bien reproductible.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'obturation d'un tube au moyen d'une pastille soudée
5 sur l'extrémité du tube, caractérisé en ce que le procédé comporte les
étapes suivantes :

- déformation de l'extrémité du tube (1) pour réaliser une zone
(4) où s'exercent les contraintes de flexion correspondant à un
effort longitudinal exercé sur l'extrémité du tube (1) ;
- 10 - mise en contact de la pastille (10) avec l'extrémité du tube (1) ;
- soudage de la pastille (10) sur l'extrémité du tube (1), l'effort
longitudinal étant exercé, pendant l'opération de soudage, sur
la pastille (10) pour la plaquer sur l'extrémité du tube (1).

15 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que
l'extrémité du tube (1) comporte un renflement (3) comprenant un
évasement (4) suivi d'un rétrécissement (5), le rétrécissement (5) modifiant
l'ouverture (9) de l'extrémité du tube (1).

20 3. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que le tube (1) est à section circulaire.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la pastille (10) est convexe et en ce que la convexité
25 est orientée vers le tube (1).

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la pastille (10) est d'épaisseur sensiblement constante
et comporte une zone (12) sensiblement comprise entre deux troncs de cône
30 de même axe (11), cône dont un est obtenu par translation de l'autre suivant
son axe (11) et distants de l'épaisseur de la pastille, zone (12) dont la valeur
du diamètre (15) extérieur de la plus petite section circulaire est voisine de la
valeur du diamètre de l'ouverture circulaire de l'extrémité du tube (1).

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la valeur du diamètre (15) extérieur de la plus petite section circulaire est légèrement supérieure à la valeur du diamètre de l'ouverture (9) circulaire de l'extrémité du tube (1).

5

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les troncs de cônes ont un angle au sommet voisin de 33° .

10

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que la pastille (10) comporte, du côté du sommet des troncs de cônes, une surface (13) sensiblement comprise entre deux portions de sphère tangentes aux troncs de cônes.

15

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que la longueur de la zone (12) suivant l'axe (11) est au moins égale à 2,5 fois l'épaisseur de la pastille (10).

20

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pastille (10) et le tube (1) sont en acier galvanisé.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le soudage est un soudage électrique par résistance.

25

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, caractérisé en ce que l'évasement (4) comporte un tronc de cône dont l'angle au sommet est voisin de 30° .

30

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 12, caractérisé en ce que le rétrécissement (5) comporte un tronc de cône dont l'angle au sommet est voisin de 45° .

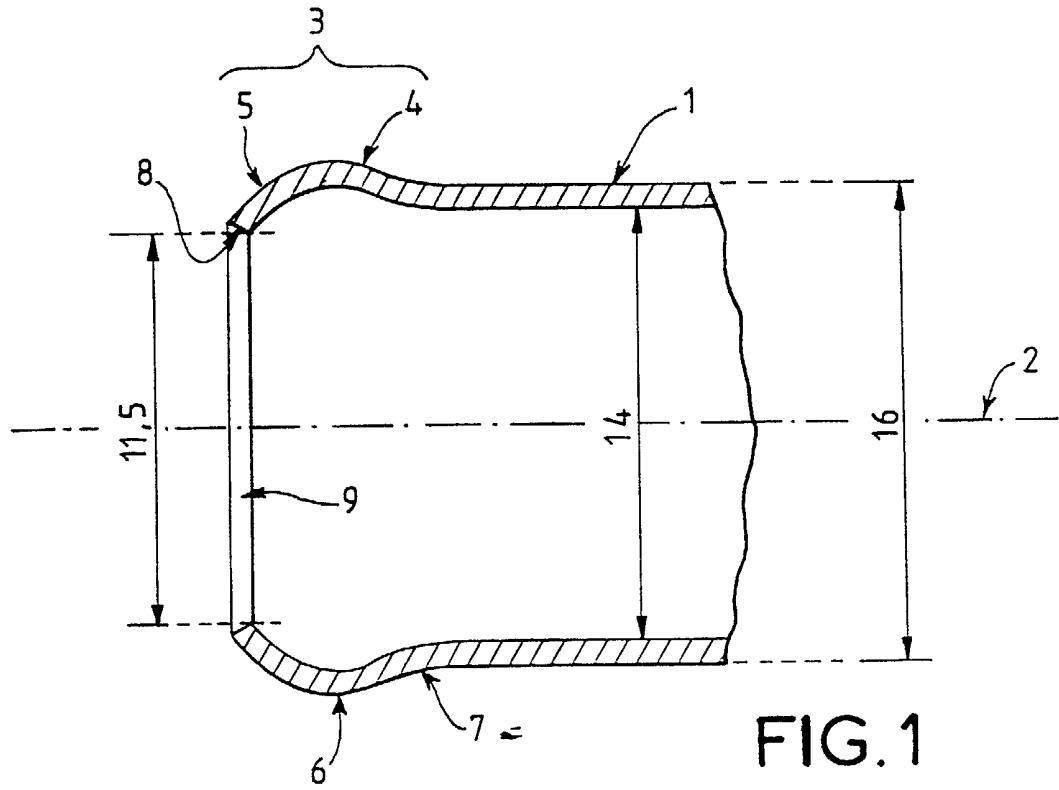


FIG. 1

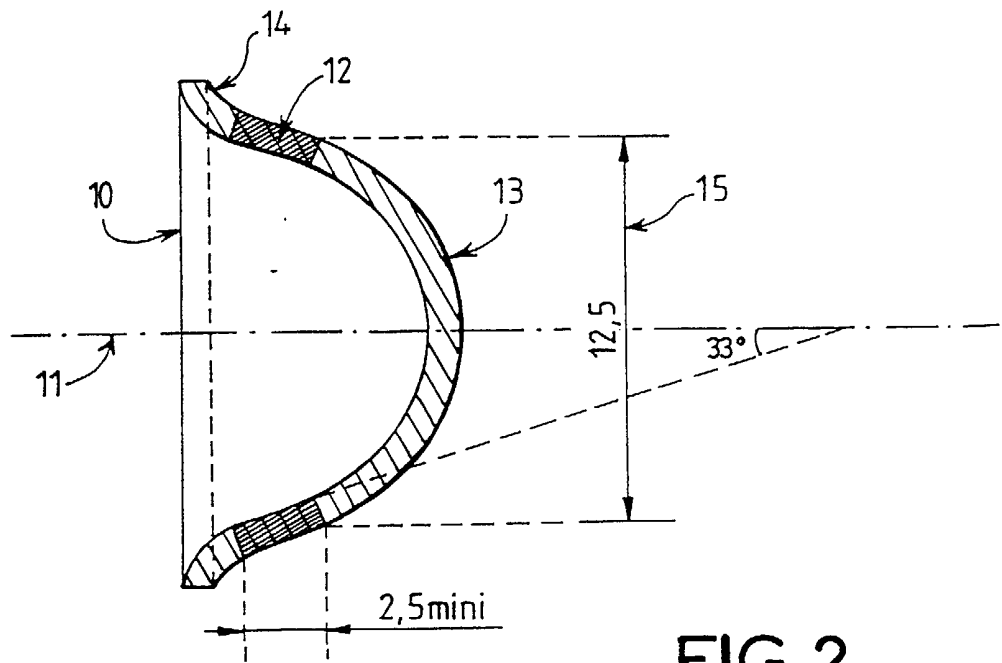


FIG. 2

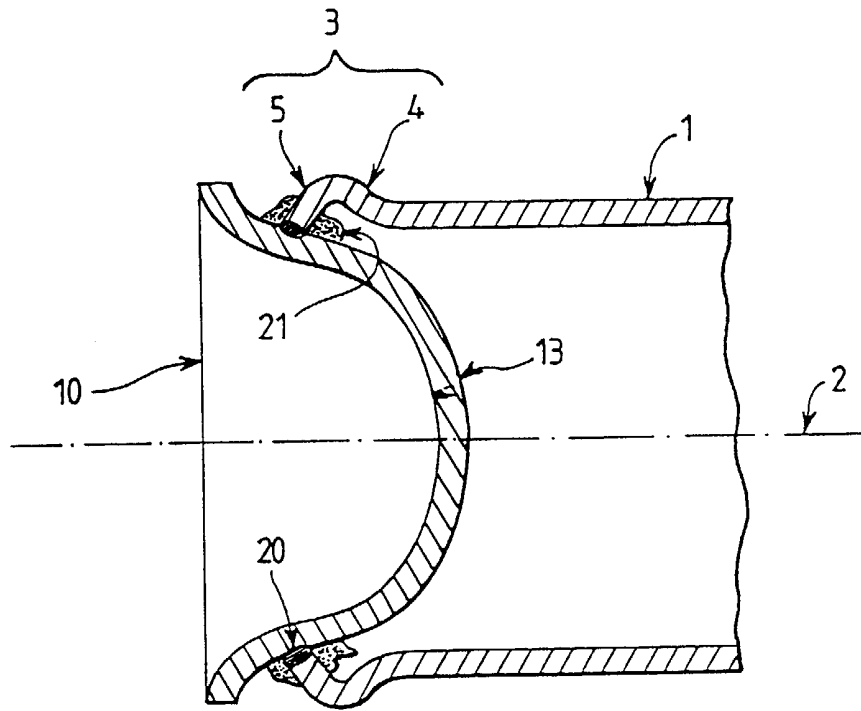


FIG.3

INSTITUT NATIONAL

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

FA 544826
FR 9708878

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	FR 587 371 A (S.A. DES ATELIERS DE CONSTRUCTIONS MECANIQUE ESCHER WYSS & CIE) * le document en entier *	1-3,11
Y	US 2 290 515 A (J. H. WILLIAMS) * figures 1-3 *	1-3,11
A	DE 26 32 823 A (MESSER GRIESHEIM GMBH) * page 4, ligne 1-18; figure 1 *	1,5
A	EP 0 781 700 A (THE TORRINGTON COMPANY) * abrégé; figures 1-4 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F16L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
25 mars 1998		Angius, P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)