



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
25.09.1996 Bulletin 1996/39

(51) Int Cl.⁶: **B21D 51/26**

(21) Numéro de dépôt: **96400559.9**

(22) Date de dépôt: **18.03.1996**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE

- **Erhard, Patrick**
57480 Sierck Les Bains (FR)
- **Muia, François**
57480 Hunting (FR)

(30) Priorité: **21.03.1995 FR 9503290**

(71) Demandeur: **SOLLAC**
F-92800 Puteaux (FR)

(74) Mandataire: **Lanceplaine, Jean-Claude et al**
CABINET LAVOIX
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cédex 09 (FR)

(72) Inventeurs:
 • **D'Amore, Michel**
57110 Yutz (FR)

(54) **Procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme**

(57) L'invention a pour objet un procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme comprenant, d'une part, un fond (1) et une jupe périphérique (2) comportant une succession de zones de différents diamètres et, d'autre part, un couvercle serti sur la jupe périphérique (2). Le procédé consiste à réaliser, à partir d'un flan métallique, une ébauche cylindrique constituée d'un fond et d'une jupe périphérique de diamètre égal au diamètre D de la zone (2A) de la jupe périphérique (2) de la boîte, à effectuer une opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche située au-dessus de la zone (2A) de diamètre D de la jupe périphérique (2) de la boîte formée pour l'amener à un diamètre D1 déterminé inférieur au diamètre D et à effectuer au moins une opération d'expansion de la partie de la jupe périphérique située au-dessus de la zone (2A) de diamètre D.

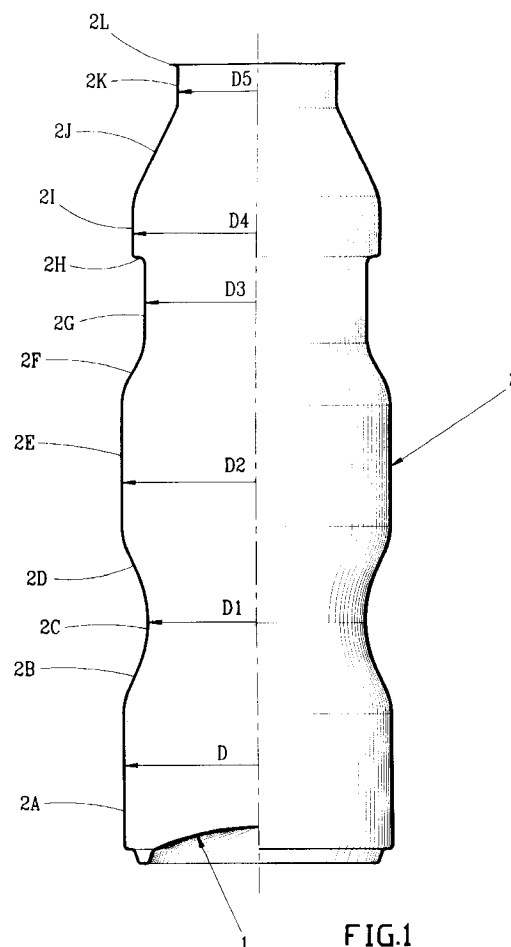


FIG.1

Description

La présente invention a pour objet un procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme, du type boîte-boisson, et plus particulièrement une boîte métallique de forme comprenant, d'une part, un fond et une jupe périphérique com-

portant une succession de zones de différents diamètres et, d'autre part, un couvercle serti sur la jupe périphérique. Il est connu de réaliser des boîtes métalliques de forme constituées d'une jupe périphérique comportant une suc-

cession de zones de différents diamètres, d'un fond serti à une extrémité de la jupe périphérique, et d'un couvercle serti à l'autre extrémité de ladite jupe périphérique. Ce couvercle est muni par exemple d'un dispositif à ouverture facile par rupture d'une ligne de moindre résistance ou d'un col taraudé destiné à recevoir un bouchon à vis.

La jupe périphérique de ce type de boîte métallique est constituée d'une virole cylindrique soudée longitudinalement et expansée pour ménager la succession de zones de différents diamètres.

Généralement, la jupe périphérique est réalisée à partir d'un flan métallique en acier doux à basse teneur en carbone et ayant une limite d'élasticité environ égale à 250 MPa.

Un tel acier permet de réaliser sans grande difficulté une expansion de la virole soudée avec un taux d'expansion calculé selon la formule :

$$\frac{D_{\text{final}} - D_{\text{initial}}}{D_{\text{initial}}} \times 100$$

pouvant aller jusqu'à 20%, D initial étant le diamètre initial de la virole soudée et D final étant le diamètre de la virole soudée après expansion.

Pour fabriquer ce type de boîte, on réalise la virole soudée, on expande ladite virole pour obtenir une jupe périphérique comportant une succession de zones de différents diamètres, et on sertit un fond et un couvercle respectivement à chaque extrémité de la virole.

L'expansion de la virole s'effectue généralement selon un procédé de formage à l'air ou à l'azote sous pression ou un procédé de formage par fluide incompressible.

Il est également connu de réaliser une boîte métallique, du type boîte-boisson, constituée, d'une part, d'un fond et d'une jupe périphérique venue de matière avec le fond et, d'autre part, d'un couvercle serti sur la jupe périphérique.

Le fond et la jupe périphérique venue de matière avec ledit fond sont fabriqués notamment par emboutissage-repassage à partir d'une coupelle découpée dans un flan métallique ou une bande.

A cet effet, la coupelle subit d'abord un emboutissage par rétreint relativement sévère sur une presse qui comporte de manière classique, d'une part, un poinçon fixe et un support formant un serre-flan périphérique coulissant autour dudit poinçon et sur lesquels repose la coupelle et, d'autre part, une matrice destinée à être appliquée sur la coupelle suivant une force transmise verticalement par un coulisseau supérieur.

La coupelle comportant un fond et un bord formé lors de l'emboutissage, est ensuite soit calibrée par un léger emboutissage sans utilisation d'un serre-flan, soit réemboutie avec un serre-flan, puis est soumise à une opération de repassage qui consiste à étirer au moyen d'une étireuse, par des réductions successives, le bord pour former progressivement la jupe périphérique de la boîte.

Ensuite, le fond est formé sur l'étireuse pour lui conférer une géométrie déterminée et le col de la jupe périphérique est formé, soit selon une technique de rétreint avec matrice, soit selon une technique de rétreint à la molette.

La technique de rétreint avec matrice consiste à forcer le col dans une matrice possédant un profil d'entrée conique et un profil de sortie cylindrique. Une pièce cylindrique assure le guidage de la paroi formée en sortie de matrice.

La force requise pour permettre la déformation du métal provient de la poussée appliquée sur le fond de la boîte et transmise axialement par sa jupe périphérique.

La technique de rétreint à la molette consiste à entraîner la boîte en rotation qui est maintenue entre un poussoir et un anneau de centrage. Le profil du col est obtenu par les déplacements simultanés des molettes, de l'anneau de centrage et du poussoir.

Ce type de boîte est généralement réalisé à partir d'un flan en acier à très basse teneur en carbone.

Après étirage des bords de la jupe périphérique, le métal est fortement écroui de sorte que sa limite d'élasticité dans les parois de la jupe périphérique avoisine les 700 MPa et même dépasse parfois cette valeur, ce qui lui confère une aptitude à l'expansion pratiquement nulle.

Le taux d'expansion global possible de la jupe périphérique est inférieur à 1%, voire pour les très faibles épaisseurs, inférieur à 0,5%.

En revanche, l'avantage d'une telle boîte est qu'elle permet de très faibles épaisseurs, car le métal constitutif est un métal très raide possédant des caractéristiques mécaniques élevées, ce qui induit un faible poids et un faible coût de matière.

De plus, une telle boîte est réalisée en deux pièces, le fond et la jupe périphérique étant venue de matière, ce qui lui confère un avantage du point de vue esthétique.

L'invention a pour but de proposer un procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme obtenue par exemple par emboutissage-repassage, du type boîte-boisson, comprenant un fond et une jupe périphérique venue de matière

avec ledit fond, qui permet d'obtenir au niveau de la jupe périphérique un taux d'expansion supérieur à 2%.

L'invention a donc pour objet un procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme, comprenant, d'une part, un fond et une jupe périphérique comportant une succession de zones de différents diamètres et, d'autre part, un couvercle serti sur la jupe périphérique, caractérisé en ce que :

- 5
- on réalise à partir d'un flan métallique une ébauche cylindrique constituée d'un fond et d'une jupe périphérique de diamètre égal au diamètre D de la zone de la jupe périphérique de la boîte,
 - on effectue une opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche située au-dessus de la zone de diamètre D de la jupe périphérique de la boîte formée pour l'amener à un diamètre D1, D8 déterminé inférieur au diamètre D,
- 10
- et on effectue au moins une opération d'expansion de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche située au dessus de la zone de diamètre D pour réaliser la succession de zones de différents diamètres de ladite jupe périphérique.

15 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- après avoir effectué l'opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche située au-dessus de la zone de diamètre D, on effectue une seule opération d'expansion pour réaliser la succession des zones de différents diamètres de ladite jupe périphérique.
- 20
- le diamètre D1, D8 de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche, située au dessus de la zone de diamètre D est égal au diamètre de la zone de la jupe périphérique de plus faible diamètre de la boîte formée,
 - après avoir effectué l'opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche, située au-dessus de la zone de diamètre D, on effectue une succession d'opérations, d'expansion et de rétreint sur toute la partie de la jupe périphérique de l'ébauche située au-dessus de la zone précédemment rétreinte ou expansée,
- 25
- l'ébauche est réalisée par emboutissage-repassage d'un flan métallique en acier, ou en aluminium ou en alliage d'aluminium,
 - l'ébauche est réalisée par emboutissage - réemboutissage d'un flan métallique en acier ou en aluminium ou en alliage d'aluminium.

30 Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig. 1 est une vue en demi-coupe longitudinale d'un premier mode de réalisation d'une boîte de forme obtenue par le procédé selon l'invention,
- 35
- les Figs. 2 à 6 sont des vues en demi-coupe longitudinale montrant les diverses étapes du procédé de fabrication de la boîte de forme de la Fig. 1,
 - la Fig. 7 est une vue en demi-coupe longitudinale d'un second mode de réalisation d'une boîte de forme obtenue par le procédé selon l'invention.

40 Il est à noter que sur ces figures, le profil des boîtes représentées est volontairement exagéré pour des raisons de clarté.

Comme on le voit sur la Fig. 1, la boîte de forme du type boîte-boisson comprend un fond 1 et une jupe périphérique 2 venue de matière avec ledit fond 1.

La jupe périphérique 2 comporte une succession de zones de diamètres différents :

- 45
- une zone 2A adjacente au fond 1 et de diamètre D,
 - une portion intermédiaire 2B située au dessus de la zone 2A par rapport au fond 1 et adjacente à celle-ci, dans laquelle le diamètre de la jupe périphérique 2 décroît,
 - une zone 2C située au-dessus de la portion intermédiaire 2B et adjacente à celle-ci, de diamètre D1 inférieur au diamètre D de la zone 2A,
- 50
- une portion intermédiaire 2D située au-dessus de la zone 2C et adjacente à celle-ci, dans laquelle le diamètre de la jupe périphérique 2 croît,
 - une zone 2E située au-dessus de la portion intermédiaire 2D et adjacente à celle-ci, de diamètre D2 supérieur au diamètre D1 de la zone 2C,
- 55
- une portion intermédiaire 2F située au-dessus de la zone 2E et adjacente à celle-ci, dans laquelle le diamètre de la jupe périphérique 2 décroît,
 - une zone 2G située au-dessus de la portion intermédiaire 2F et adjacente à celle-ci, de diamètre D3 inférieur au diamètre D2 de la zone 2E,

- une portion intermédiaire 2H située au-dessus de la zone 2G et adjacente à celle-ci, dans laquelle le diamètre de la jupe périphérique 2 croît,
- une zone 2I située au-dessus de la portion intermédiaire 2H et adjacente à celle-ci, de diamètre D4 supérieur au diamètre D3 de la zone 2G,
- 5 - une portion intermédiaire 2J située au-dessus de la zone 2I et adjacente à celle-ci, dans laquelle le diamètre de la jupe périphérique 2 décroît, cette zone étant appelée souvent col dans le cas d'une boîte-boisson,
- une zone 2K située au-dessus de la portion intermédiaire 2I et adjacente à celle-ci, de diamètre D5 inférieur au diamètre D4 de la zone 2I,
- 10 - et enfin, une zone 2L correspondant au bordage servant au sertissage d'un couvercle, non représenté, après remplissage de la boîte.

Pour réaliser une telle boîte de forme, le procédé selon l'invention consiste, dans une première étape représentée à la Fig. 2, à réaliser par exemple par emboutissage-repassage à partir d'un flan métallique, en acier, ou en aluminium ou en alliage d'aluminium, une ébauche cylindrique 3 de diamètre égal au diamètre D de la zone 2A de la jupe périphérique 2 de la boîte formée, adjacente au fond 1 dans cet exemple de réalisation.

Dans cet exemple, on réalise l'ébauche cylindrique 3 par emboutissage d'un flan métallique pour former une coupelle et étirage des bords de ladite coupelle.

Dans un autre exemple non représenté, on peut réaliser l'ébauche cylindrique 3 par emboutissage d'un flan métallique pour former une coupelle, réemboutissage du fond de la coupelle pour diminuer le diamètre du fond et étirage des bords de la coupelle réemboutie.

Dans ce cas, la zone de diamètre D n'est plus adjacente au fond.

Dans une seconde étape représentée à la Fig. 3, on effectue une opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche 3 située au-dessus de la zone 2A de la jupe périphérique 2 de la boîte formée pour l'amener à un diamètre D1 déterminé inférieur au diamètre D de la zone 2A.

Dans cet exemple de réalisation, le diamètre D1 est égal au diamètre de la zone 2C de la jupe périphérique 2 de la boîte formée.

Cette opération de rétreint s'effectue en une ou plusieurs passes au moyen d'un outil de type connu constitué d'une matrice possédant un profil d'entrée conique et un profil de sortie cylindrique, associée à une pièce cylindrique qui assure le guidage de la paroi formée en sortie de matrice.

La force requise pour permettre la déformation du métal provient de la poussée appliquée sur le fond de la boîte et transmise axialement par sa jupe périphérique.

Pour éviter le phénomène d'écrasement du fond 1 et de la jupe périphérique 2, on applique à l'intérieur de l'ébauche 3, pendant l'opération de rétreint, une pression d'air comprise entre 1 et 6 bars.

Pour atteindre le diamètre souhaité, plusieurs réductions successives sont souvent nécessaires, chacune étant une étape de formage distincte.

La géométrie des différentes matrices utilisées dans chaque étape de formage est fonction du profil désiré dans la portion intermédiaire 2B afin d'obtenir le profil désiré dans ladite portion intermédiaire 2B.

Après cette opération de rétreint, le procédé selon l'invention consiste à effectuer au moins une opération d'expansion de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche 3, située au-dessus de la zone de diamètre D pour réaliser la succession de zones de différents diamètres de la jupe périphérique 2 de la boîte formée.

Pour réaliser la boîte de forme telle que représenté sur la Fig. 1, après avoir effectué l'opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche 3 située au-dessus de la zone 2A de la boîte formée, on effectue une succession d'opérations d'expansion et de rétreint sur toute la partie de la jupe périphérique de l'ébauche 3 située au-dessus de la zone précédemment rétreinte ou expansée.

Ainsi, pour réaliser la boîte représentée sur la Fig. 1, la troisième étape consiste, comme représentée à la Fig. 4, à effectuer une expansion de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche 3 située au-dessus de la zone 2C préalablement rétreinte de la jupe périphérique 2 de la boîte formée, pour l'amener au diamètre D2.

Cette opération d'expansion peut s'effectuer selon différentes techniques.

La technique de l'expansion avec matrice consiste à forcer le bord libre de la jupe périphérique de l'ébauche 3 dans une matrice possédant un profil d'entrée cylindrique et un profil de sortie conique, associée à une pièce assurant le guidage de la paroi formée en sortie de matrice.

Pour atteindre le diamètre D2 souhaité, plusieurs expansions successives sont souvent nécessaires, chacune étant une étape de formage distincte.

La géométrie des différentes matrices utilisées dans chaque type de formage est fonction du profil désiré dans la portion intermédiaire 2D.

La technique d'expansion peut également être une technique de formage par expansion mécanique au moyen d'un outil à secteurs ou une technique d'expansion à l'aide d'un fluide incompressible tel que de l'air, de l'azote ou une huile.

La quatrième étape, représentée à la Fig. 5, consiste à effectuer une nouvelle opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche 3, située au-dessus de la zone 2E, préalablement expansée, pour l'amener au diamètre D3 en prenant soin de conformer la portion intermédiaire 2F selon le profil désiré.

La cinquième étape, représentée à la Fig. 6, consiste à effectuer une nouvelle opération d'expansion de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche 3, située au-dessus de la zone 2G, préalablement rétreinte, pour l'amener au diamètre D4, en prenant soin de conformer la portion intermédiaire 2H selon la profil désiré.

Enfin, la sixième étape consiste à effectuer une dernière opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche 3, située au-dessus de la zone 2I, préalablement expansée, pour l'amener au diamètre D5, en prenant soin de conformer la portion intermédiaire 2J selon le profil désiré, et à réaliser le bordage servant au sertissage du couvercle.

Les diverses opérations de rétreint et d'expansion telles que décrites pour réaliser les opérations de la troisième à la sixième étape sont par exemple les mêmes techniques que celles décrites pour réaliser les opérations de la première et seconde étape.

Ainsi que représenté à la Fig. 7, la boîte de forme selon un second mode de réalisation comprend un fond 10 et une jupe périphérique 11 venue de matière avec le fond 10.

La jupe périphérique 11 comporte une successions de zones de diamètres différents :

- une zone 11A adjacente au fond 10 et de diamètre D,
- une portion intermédiaire 11B située au-dessus de la zone 11a et adjacente à celle-ci dans laquelle le diamètre de la jupe périphérique 11 croît,
- une zone 11C située au-dessus de la portion intermédiaire 11b et adjacente à celle-ci, de diamètre D6 supérieur au diamètre D de la zone 11A,
- une portion intermédiaire 11D située au-dessus de la zone 11C et adjacente à celle-ci, dans laquelle le diamètre de la jupe périphérique 11 décroît,
- une zone 11E située au-dessus de la portion intermédiaire 11D et adjacente à celle-ci, de diamètre D7 inférieur au diamètre D6 de la zone 11C et supérieur au diamètre D de la zone 11A,
- une portion intermédiaire 11F située au-dessus de la zone 11E et adjacente à celle-ci, dans laquelle le diamètre de la jupe périphérique 11 décroît,
- une zone 11G située au-dessus de la portion intermédiaire 11F et adjacente à celle-ci, de diamètre D8, inférieur au diamètre D7 de la zone 11E,
- et enfin une zone 11H correspondant au bordage pour le sertissage d'un couvercle, non représenté, après remplissage de la boîte.

La particularité d'une telle boîte par rapport à la boîte représentée à la Fig. 1 est que la zone 11C située au-dessus de la zone 11A adjacente au fond 10 présente un diamètre D6 supérieur au diamètre D de la zone 11A de la jupe périphérique 11 de la boîte formée.

Le procédé de fabrication selon l'invention d'une telle boîte de forme consiste, dans une première étape, à réaliser par exemple par emboutissage-repassage à partir d'un flan métallique en acier, ou en aluminium ou en alliage d'aluminium, une ébauche cylindrique de diamètre égal au diamètre D de la zone 11A de la jupe périphérique 11 adjacente au fond 10, puis, dans une seconde étape, à effectuer une opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche pour l'amener au diamètre déterminé inférieur au diamètre D de la zone 11A.

Dans un tel exemple de réalisation, ce diamètre peut être égal au diamètre de la zone de la jupe périphérique 11 de la boîte formée de plus faible diamètre, soit le diamètre D8 sur la Fig. 7.

Lorsque la zone de la jupe périphérique 11 de la boîte formée, de plus faible diamètre est la zone 11A adjacente au fond 10 de la boîte, le diamètre D8 sera choisi inférieur à ce diamètre D, car il est absolument indispensable de commencer par une opération de rétreint pour pouvoir réaliser une boîte de forme avec des taux d'expansion supérieurs à 1% à partir d'une ébauche obtenue par exemple par emboutissage-repassage d'un flan métallique.

Après avoir effectué cette étape de rétreint, la troisième étape du procédé de l'invention consiste à effectuer l'expansion, en une ou plusieurs opérations, des zones 11C et 11E de la jupe périphérique de l'ébauche pour donner à chacune de ces zones le profil désiré.

Dans cet exemple de réalisation, la première étape a consisté à réaliser par emboutissage-repassage, une ébauche cylindrique de diamètre égal au diamètre D.

Selon une variante, il est possible de réaliser dans une première étape par emboutissage ou emboutissage-repassage une ébauche cylindrique de diamètre égal au diamètre D6 correspondant à la zone 11C de la figure 7, puis de réemboutir cette ébauche pour former le fond et la zone 11a de diamètre D inférieur au diamètre D6.

La seconde étape consistant à effectuer l'opération de rétreint est dans ce cas réalisée à partir de la zone 11C de diamètre D6.

Pour réaliser la boîte de forme telle que représentée à la Fig. 1, il aurait également été possible d'effectuer, après

la première étape de fabrication de l'ébauche de diamètre D par emboutissage-repassage d'un flan métallique en acier, ou en aluminium ou en alliage d'aluminium, une seconde étape consistant à réaliser une opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche 3 située au-dessus de la zone 2A de la jupe périphérique 2 de la boîte formée pour l'amener au diamètre de la zone de ladite jupe périphérique 2 de plus faible diamètre, soit au diamètre D5 de la zone 2K.

Après, on effectue une opération d'expansion en plusieurs expansions successives, pour obtenir les zones 2B et 2I.

Le choix de l'une ou l'autre des variantes de réalisation du procédé de l'invention pour réaliser la boîte de forme telle que représentée à la Fig. 1 dépend du procédé d'expansion utilisé.

En effet, si l'expansion est réalisée au moyen d'une matrice, c'est à dire selon la technique dite du tamponnage, il est préférable de réaliser la boîte selon les étapes représentées aux Figs. 2 à 6, c'est à dire en effectuant une succession d'opérations d'expansion et de rétreint.

En revanche, si l'expansion est réalisée à l'aide d'un fluide incompressible, il est préférable d'effectuer une opération de rétreint jusqu'au diamètre minimal, de former le col lorsque la boîte nécessite la présence d'un col et de réaliser ensuite l'expansion des différentes zones à expander.

Lorsque l'expansion est réalisée à l'aide d'un outil à secteurs, il est possible d'utiliser indéfiniment les deux variantes du procédé.

Comme on a pu le voir dans ces deux exemples de boîtes de forme, la caractéristique importante du procédé selon l'invention réside dans le fait de commencer le formage de l'ébauche réalisée par emboutissage-repassage par une opération de rétreint.

En effet, la Demanderesse s'est rendue compte, que le rétreint préalable facilite l'expansion ultérieure de la jupe périphérique, et permet par exemple pour de l'acier à très bas carbone fortement écroui, d'accepter des taux d'expansion par rapport au diamètre de l'ébauche avant rétreint supérieurs à 2%, alors que si on réalise une expansion directe sans rétreint préalable, le taux d'expansion reste inférieur à 1%.

Cette augmentation de la capacité d'expansion de la boîte après rétreint préalable est due à l'augmentation de l'épaisseur dans les parois de la jupe périphérique, du fait de ce rétreint préalable, ainsi qu'aux transformations métallurgiques et/ou rhéologiques légères que le métal subit pendant l'opération de rétreint.

Des essais ont été réalisés sur des corps de boîtes de diamètre égal à 66mm, en faisant varier le taux de rétreint de la première opération et en réalisant ensuite une expansion globale maximale.

Le tableau ci-dessous récapitule ces essais.

N° Essai	Diamètre D1 après rétreint (en mm)	Taux de rétreint 66 - D 66	Diamètre D2 après expansion (en mm)	Taux d'expansion D2 - D1 D1
1	66	0%	66,74	1,12%
2	63,79	3,35%	67,34	5,56%
3	62,55	5,23%	66,64	6,54%
4	61,30	7,12%	66,33	8,20%
5	60,06	9%	66,28	10,36%
6	58,81	10,89%	65,83	11,94%

Comme on le voit sur ce tableau, le fait de réaliser un rétreint préalable avec un taux de rétreint égal à 3,35% (essai 2) permet d'expanser le diamètre jusqu'à 67,34 mn, diamètre supérieur au diamètre de 66,74mn atteint en expansion directe sans rétreint préalable (essai 1).

De plus, si on compare les deux diamètres D1 et D2, on constate que dans l'essai n° 1 la variation maximale possible est limitée à 1,12% alors que dans l'essai n° 2, elle passe à 5,56%.

On remarque également sur ce tableau que si le taux de rétreint de la première opération augmente, environ au delà de 5%, il n'est plus possible de dépasser le diamètre D2 obtenu avec l'essai n° 1, c'est à dire sans opération de rétreint préalable.

Mais, effectuer une opération de rétreint préalable avec un taux de rétreint supérieur à 5% présente l'avantage de pouvoir réaliser des boîtes de forme avec des galbes très marqués.

En effet si on compare l'essai n° 2 avec l'essai n° 6, on constate certes que le diamètre final après expansion n'atteint que 65,83mm, soit moins que les 67,34mm de l'essai n°1 et même moins que les 66mm du corps de boîte de départ, mais le taux d'expansion global entre la zone rétreinte de diamètre D1 et la zone expansée de diamètre D2 atteint 11,94% dans l'essai n° 6 contre 5,56% dans l'essai n° 2.

Ainsi on constate que plus on augmente le taux de rétreint initial, plus les différences de diamètre entre le diamètre après rétreint et le diamètre après expansion croît.

Le procédé de fabrication des boîtes de forme selon l'invention permet de réaliser des boîtes de forme avec des galbes plus marqués et ce procédé est facile à mettre en oeuvre industriellement, car les outils pour la réalisation des opérations de rétreint et d'expansion sont connus et utilisés par les fabricants d'emballages métalliques.

Le procédé selon l'invention ne se limite pas aux boîtes embouties-repassées, mais peut également être appliqué pour la réalisation de boîtes de forme à partir d'une ébauche obtenue par emboutissage-réemboutissage d'un flan métallique en acier, ou en aluminium ou en alliage d'aluminium.

Dans ce cas, le taux d'expansion passe de 3% à environ 6%.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme, comprenant, d'une part, un fond (1, 10) et une jupe périphérique (2, 11) comportant une succession de zones (2A, 2C, 2E, 2G, 2I, 2K ; 11A, 11C, 11E, 11G) de différents diamètres et, d'autre part, un couvercle serti sur la jupe périphérique (2, 11), caractérisé en ce que :

- on réalise, à partir d'un flan métallique, une ébauche cylindrique constituée d'un fond et d'une jupe périphérique de diamètre égal au diamètre D de la zone (2A, 11A) de la jupe périphérique (2, 11) de la boîte ;
- on effectue une opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche située au-dessus de la zone (2A, 11A) de diamètre D de la jupe périphérique (2) de la boîte formée pour l'amener à un diamètre D1, D8 déterminé inférieur au diamètre D ;
- et on effectue au moins une opération d'expansion de la partie de la jupe périphérique située au-dessus de la zone (2A, 11A) de diamètre D pour réaliser la succession de zones de différents diamètres de ladite jupe périphérique (2, 11).

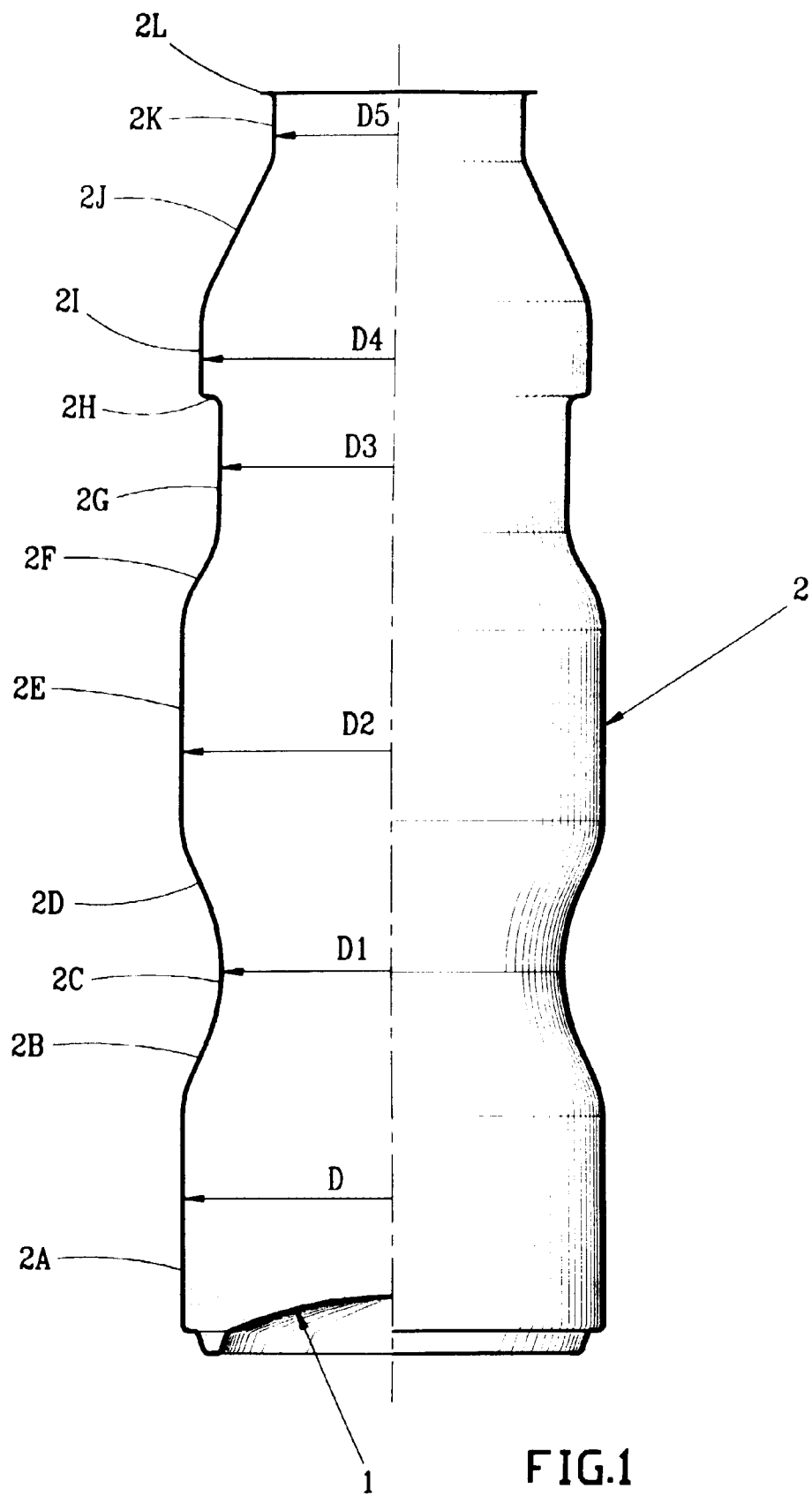
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'après avoir effectué l'opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche située au-dessus de la zone (2A, 11A) de diamètre D, on effectue une seule opération d'expansion pour réaliser la succession des zones de différents diamètres de ladite jupe périphérique (2, 11).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le diamètre D1, D8 de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche située au-dessus de la zone (2A, 11A) de diamètre D est égal au diamètre de la zone de la jupe périphérique (2, 11) de plus faible diamètre de la boîte formée.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'après avoir effectué l'opération de rétreint de la partie de la jupe périphérique de l'ébauche située au-dessus de la zone (2A, 11A) de diamètre D, on effectue une succession d'opérations d'expansion et de rétreint sur toute la partie de la jupe périphérique de l'ébauche située au-dessus de la zone précédemment rétreinte ou expansée.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ébauche est réalisée par emboutissage-repassage d'un flan métallique en acier, ou en aluminium ou en alliage d'aluminium.

6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ébauche est réalisée par emboutissage-réemboutissage d'un flan métallique en acier, ou en aluminium ou en alliage d'aluminium.



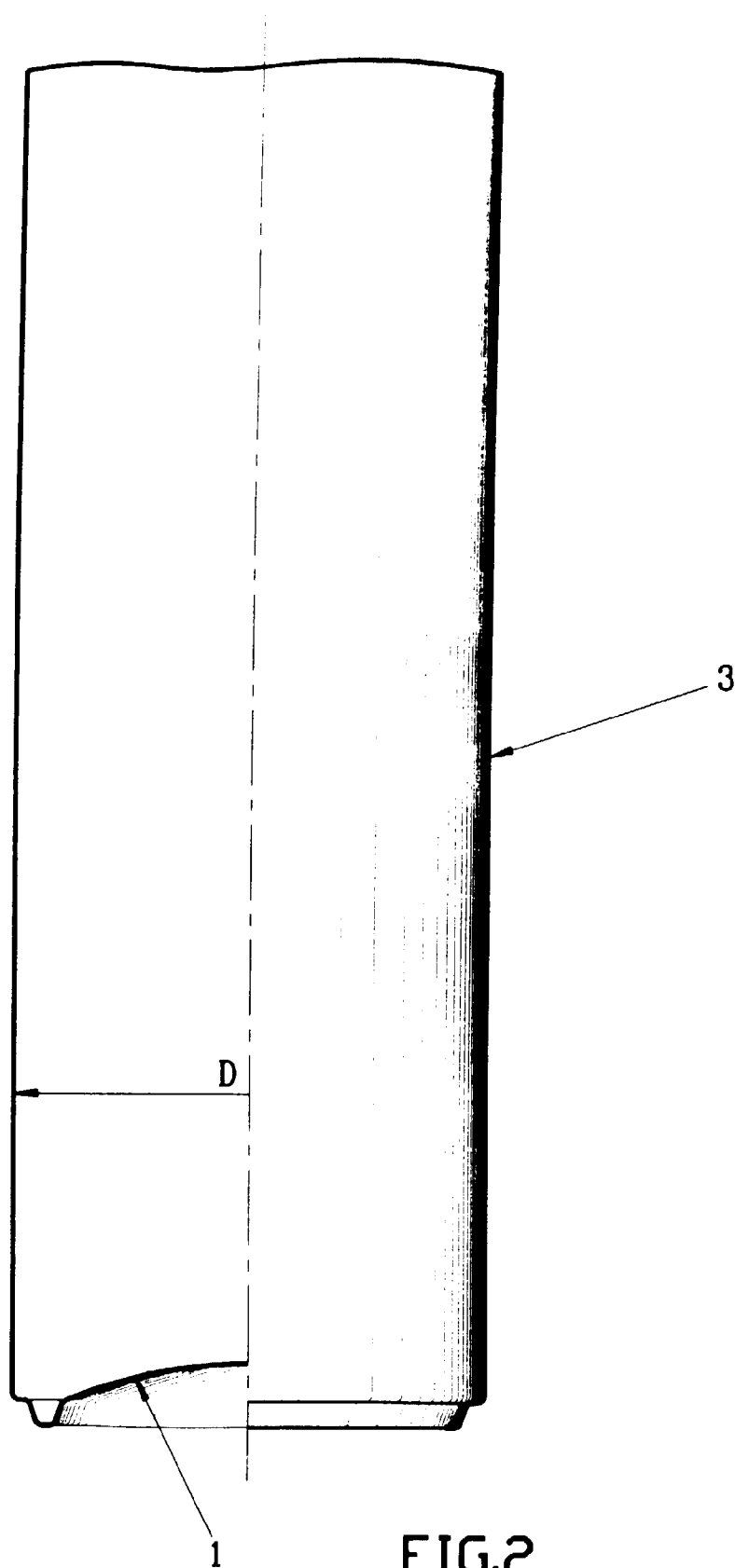
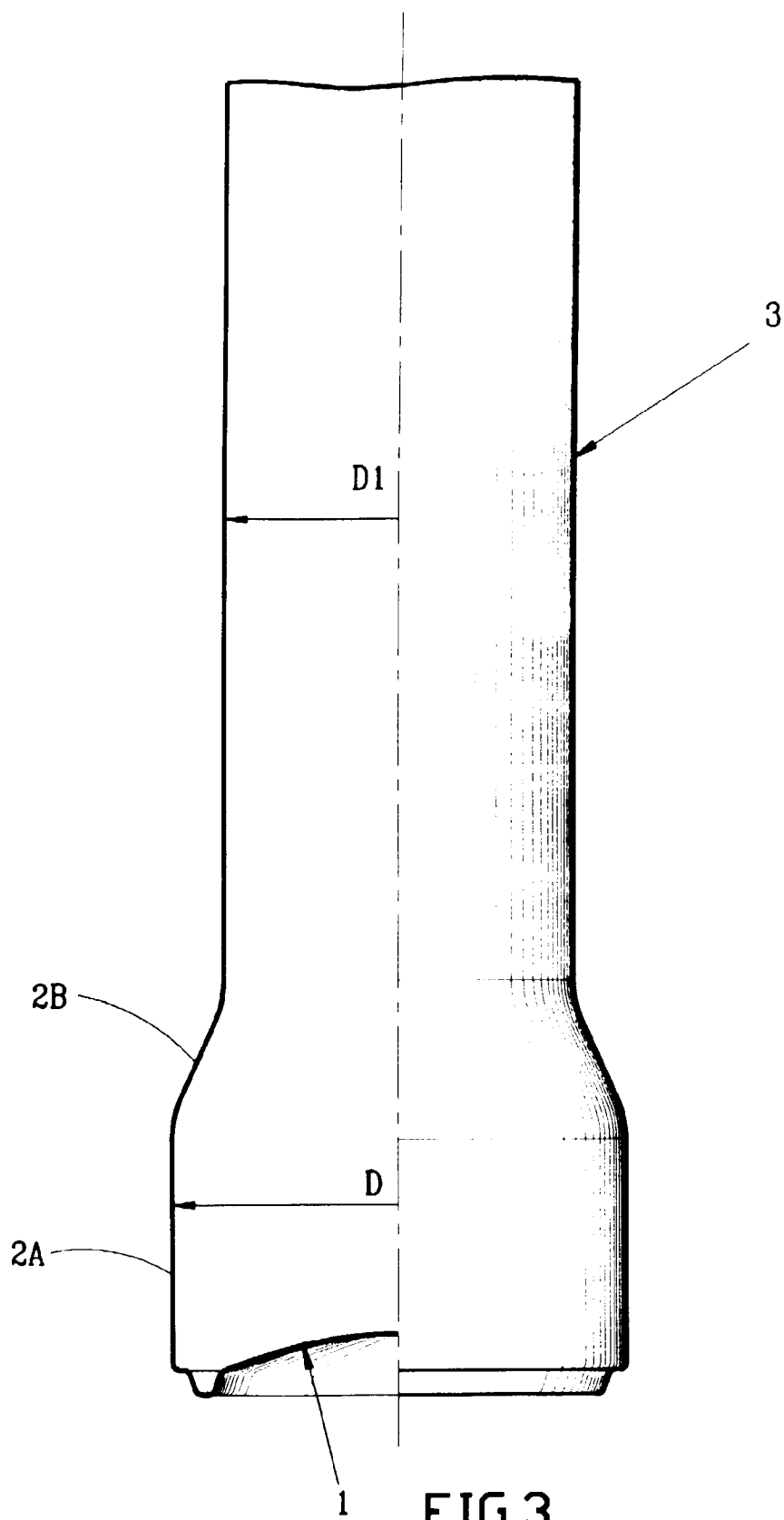


FIG.2



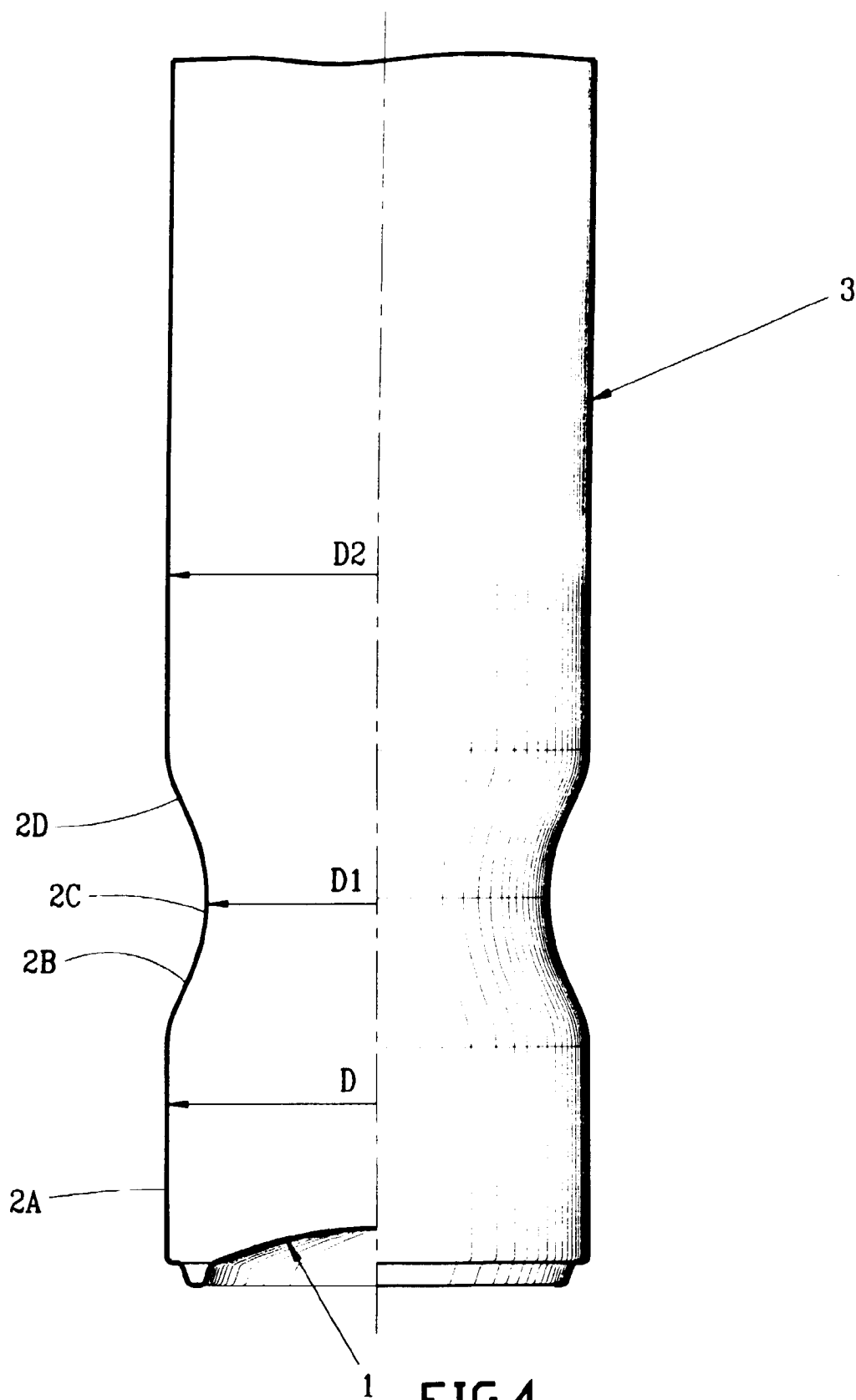
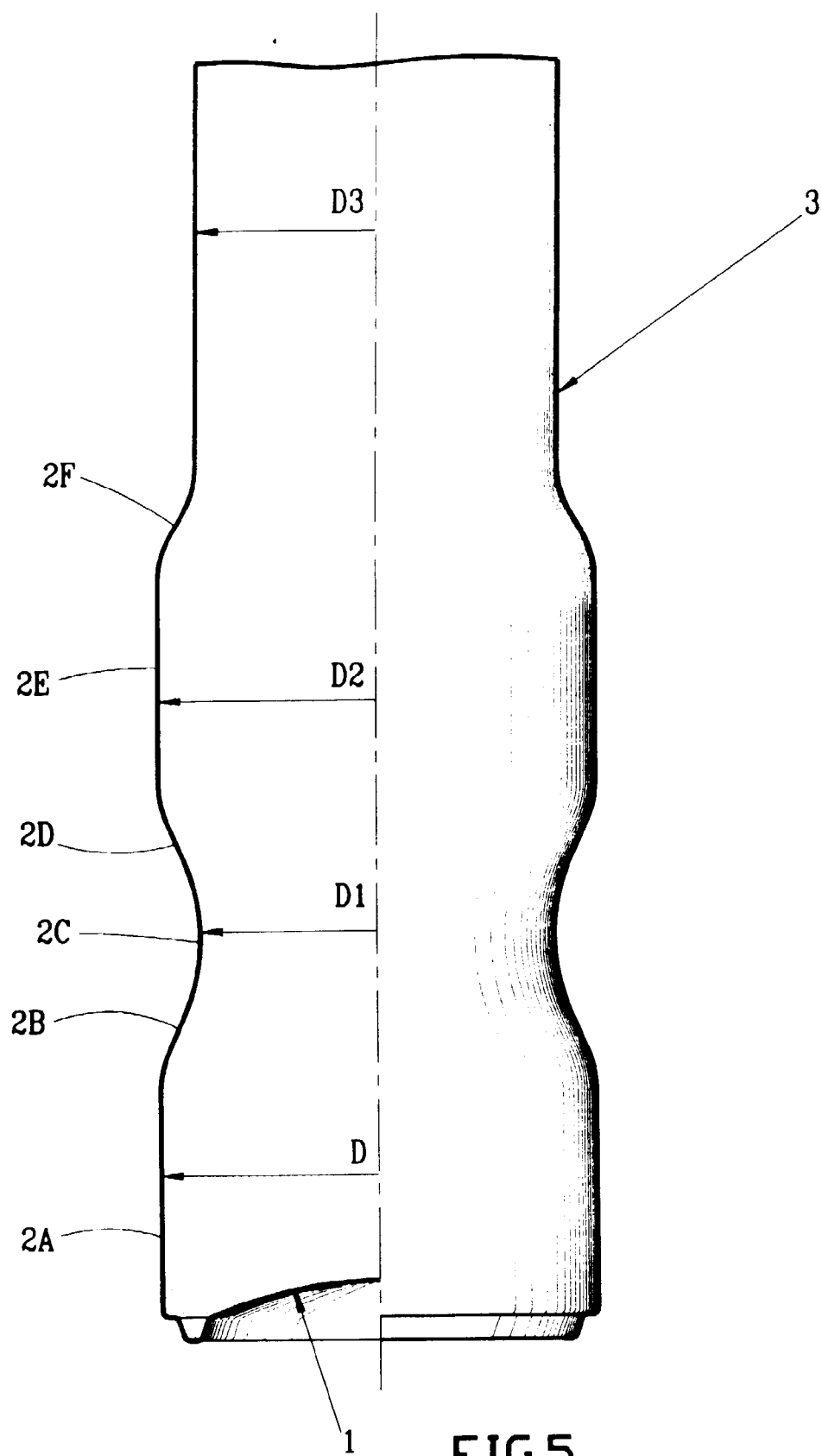
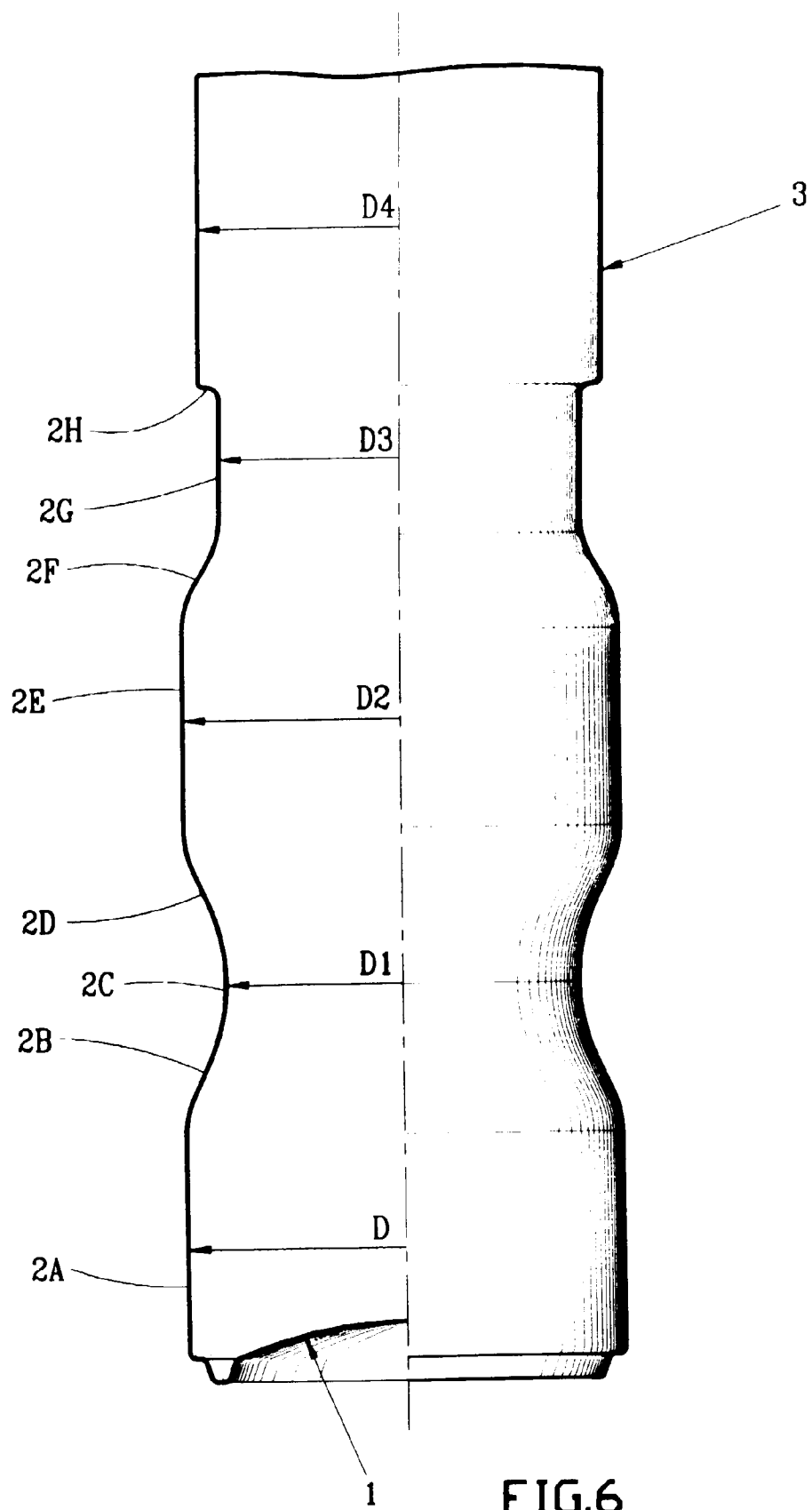
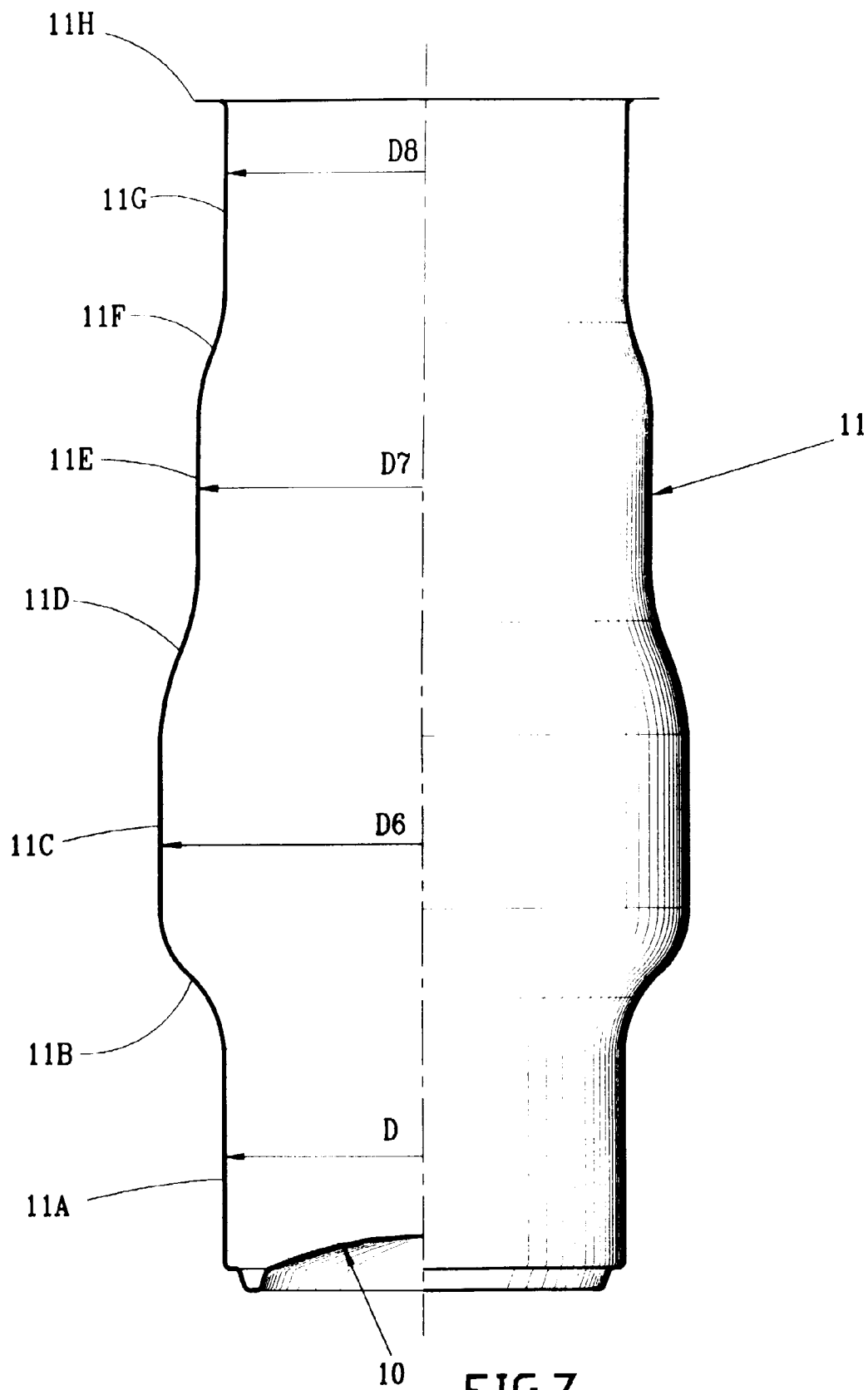


FIG. 4









Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 0559

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.6)
X	DE-A-19 00 597 (SOCIETE DE CONDITIONNEMENT EN ALUMINIUM SCAL) 5 Février 1970 * revendication 1; figures 1-5 *	1,2,5,6	B21D51/26
X	EP-A-0 543 695 (CARNAUDMETALBOX ;METAL BOX PLC (FR)) 26 Mai 1993 * revendications 1,2; figures 5-7 *	1,3	
A	WO-A-94 16842 (MN MASCHINENBAU & ENGINEERING ;NUSSBAUM MARTIN (CH)) 4 Août 1994 * revendications 1,2,7,8; figure 1 *	1,5,6	
A	US-A-1 645 971 (RIEGEL) * revendication 1; figures 5-8,11 *	1	
A	DE-C-517 913 (RAINAUD) * revendication 1; figures 1,6,7 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 6 Mai 1996	Examineur Schlaitz, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 150 01.82 (P04C02)