

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 733 414 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
06.10.1999 Bulletin 1999/40

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 51/26**

(21) Numéro de dépôt: **96400484.0**

(22) Date de dépôt: **07.03.1996**

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

Herstellungsverfahren eines Metallbehälters in einer Form

Method of manufacture of a metal container in form

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

(30) Priorité: **21.03.1995 FR 9503289**

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

(73) Titulaire: **SOLLAC S.A.**
92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeur: **Erhard, Patrick**
57480 Sierck les Bains (FR)

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

(56) Documents cités:
EP-A- 0 356 269 **DE-A- 2 432 300**
DE-C- 749 792 **US-A- 1 645 971**

EP 0 733 414 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention a pour objet un procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme, comprenant, d'une part, un fond et une jupe périphérique cylindrique venue de matière avec ledit fond et comportant au moins une zone expansée et, d'autre part, un couvercle serti sur la jupe périphérique.

[0002] Il est connu de réaliser des boîtes métalliques de forme constituées d'une jupe périphérique comportant au moins une zone expansée, d'un fond serti à une extrémité de la jupe périphérique et d'un couvercle serti à l'autre extrémité de ladite jupe périphérique.

[0003] Le couvercle est muni par exemple d'un dispositif à ouverture facile par rupture d'une ligne de moindre résistance ou par exemple d'un col taraudé destiné à recevoir un bouchon à vis.

[0004] La jupe périphérique de ce type de boîte métallique est constituée d'une virole cylindrique soudée longitudinalement et comportant au moins une zone expansée.

[0005] 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 de l'ordre de 250 MPa.

[0006] Un acier doux de ce type permet de réaliser sans grande difficulté une expansion locale de la virole cylindrique 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 jupe périphérique soudée après expansion.

[0007] Pour fabriquer ce type de boîte de forme, on réalise la virole soudée, on expande localement ladite virole pour obtenir une jupe périphérique comportant au moins une zone expansée et on sertit un fond et un couvercle respectivement à chaque extrémité de la jupe périphérique.

[0008] La formation de la zone expansée est généralement réalisée en effectuant une expansion globale sur la totalité de la hauteur de la zone à expandre, soit par un procédé de formage à l'air ou à l'azote sous pression ou soit par un procédé de formage à l'aide d'un fluide incompressible ou soit par un procédé d'expansion mécanique au moyen d'un outil à secteurs.

[0009] Il est également connu de réaliser des boîtes métalliques de forme constituées, d'une part, d'un fond et d'une jupe périphérique venue de matière avec ledit fond et, d'autre part, d'un couvercle serti sur la jupe périphérique.

[0010] Le fond et la jupe périphérique venue de matière avec ce fond sont réalisés à partir d'une coupelle découpée dans un flan métallique ou une bande,

soit par emboutissage-réemboutissage, soit par emboutissage-repassage.

[0011] Dans le cas de la réalisation de ce type de boîte par la technique d'emboutissage-réemboutissage, après formage de la paroi de la jupe périphérique, le métal est fortement écroui si bien que sa limite d'élasticité dans la paroi de ladite jupe périphérique avoisine les 600 MPa.

[0012] Le taux d'expansion global possible de la jupe périphérique est de l'ordre de 2,5%.

[0013] Dans le cas de la réalisation de ce type de boîte par la technique d'emboutissage-repassage, après étirage de la paroi de la jupe périphérique, le métal est encore plus fortement écroui de sorte que sa limite d'élasticité dans la paroi de ladite jupe périphérique avoisine les 700 MPa et les dépassent même parfois, ce qui lui confère une aptitude à l'expansion pratiquement nulle.

[0014] Le taux d'expansion global possible de la jupe périphérique est inférieur à 1%, voire pour les très faibles épaisseurs, inférieur à 0,5%.

[0015] En revanche, l'avantage d'une telle boîte métallique réalisée par la technique d'emboutissage-réemboutissage ou par la technique d'emboutissage-repassage est qu'elle permet de très faibles épaisseurs car le métal constitutif est un métal très raide, à caractéristiques mécaniques élevées, ce qui induit un faible poids et un faible coût de matière.

[0016] De plus, une telle boîte est réalisée en deux pièces, le fond et la jupe périphérique étant venue de matière conférant ainsi un avantage du point de vue esthétique.

[0017] La présente invention a pour but de proposer un procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme, du type boîte-boisson, comprenant un fond et une jupe périphérique venue de matière avec ledit fond, ladite jupe périphérique comportant au moins une zone expansée dont le taux d'expansion est de l'ordre de 8% dans le cas d'une technique d'emboutissage-réemboutissage et de l'ordre de 3% dans le cas d'une technique d'emboutissage-repassage.

[0018] Selon l'invention, ce but est atteint par un procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme, comprenant, d'une part, un fond et une jupe périphérique cylindrique venue de matière avec ledit fond et comportant au moins une zone expansée et, d'autre part, un couvercle serti sur la jupe périphérique, caractérisé en ce que l'on réalise ladite au moins zone en effectuant au moins une étape consistant à expandre localement et successivement des zones élémentaires de la jupe périphérique en commençant par une première zone élémentaire située le plus près du fond jusqu'à une dernière zone élémentaire la plus éloignée dudit fond, lesdites zones élémentaires se chevauchant partiellement pour obtenir ladite au moins zone expansée.

[0019] Selon d'autres caractéristiques préférées de l'invention :

- on réalise sur la jupe périphérique au moins deux zones expansées en formant d'abord la zone expansée la plus proche du fond, puis la zone expansée la plus éloignée dudit fond ;
- on réalise chaque zone élémentaire à l'aide d'un jonc d'expansion de forme correspondant à celle de ladite zone élémentaire ;
- le diamètre du jonc d'expansion est inférieur ou égal à 4% du diamètre initial de la jupe périphérique ;
- le pas de chevauchement de chaque zone élémentaire est supérieur ou égal au 2/3 de la hauteur du jonc d'expansion ;
- la profondeur de chaque zone élémentaire est inférieure ou égale à 1/6 de la hauteur du jonc d'expansion ;
- le jonc d'expansion possède une section en forme de calotte sphérique ;
- le jonc d'expansion possède une section circulaire ;
- le jonc d'expansion possède une section rectangulaire ;
- le jonc d'expansion possède une section triangulaire ;
- le jonc d'expansion est en élastomère.

[0020] 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,
- la Fig. 2 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,
- la Fig. 3 est une vue en coupe longitudinale montrant les étapes successives de formation de la zone expansée d'une boîte de forme obtenue par le procédé selon l'invention,
- la Fig. 4 est une vue schématique d'un exemple d'un outil pour la fabrication d'une boîte de forme obtenue par le procédé selon l'invention.

[0021] Il est à noter que sur ces figures, le profil des boîtes de forme représenté est volontairement exagéré pour des raisons de clarté.

[0022] Comme représenté sur les figures 1 et 2, la boîte de forme, du type boîte-boisson, comprend un fond 1 et une jupe périphérique 2 venue de matière avec ledit fond 1.

[0023] La jupe périphérique 2 comporte une succession de zones :

- une zone 2A adjacente au fond et de diamètre D,
- au moins une zone 2B expansée située au-dessus de la zone 2A, de diamètre D1,
- et une zone 2C située au-dessus de la zone 2B, de

diamètre D.

[0024] Dans les exemples de réalisation représentés sur les figures, une seule zone 2B expansée a été représentée, mais la boîte de forme peut comporter plusieurs zones expansées séparées par des zones intermédiaires possédant chacune un diamètre inférieur au diamètre des zones expansées.

[0025] Le profil extérieur de la zone 2B expansée peut être plat comme représenté à la Fig. 1 ou galbé comme représenté à la Fig. 2.

[0026] Pour réaliser une telle boîte, on forme, au cours d'une première étape, à partir d'un flan métallique en acier, ou en aluminium ou en alliage d'aluminium, soit par une technique d'emboutissage-réemboutissage, soit par une technique d'emboutissage-repassage, une ébauche comportant un fond et une jupe périphérique de diamètre égal au diamètre D de la zone 2A de la jupe périphérique 2 de la boîte formée.

[0027] Jusqu'à présent, au cours d'une seconde étape, on forme la zone expansée en effectuant une expansion globale sur la totalité de la hauteur de la zone à expanser, par exemple par un procédé de formage à l'air ou à l'azote sous pression ou par un procédé de formage à l'aide d'un fluide incompressible ou par un procédé d'expansion mécanique au moyen d'un outil à secteurs.

[0028] Mais, le taux d'expansion de la jupe périphérique est limité car le métal présente au niveau de cette jupe un écrouissage important du fait de la formation ou de l'étrépage de la paroi de ladite jupe.

[0029] En effet, des essais ont été réalisés en partant d'un flan métallique par exemple en acier bas carbone obtenu par laminage à froid d'une bande laminée à chaud, recuit et relaminage à froid et ayant une limite d'élasticité de l'ordre de 400 MPa et une composition en pourcentage poids suivante :

- carbone : 0,008%
- manganèse : 0,139%
- phosphore : 0,07%
- soufre : 0,011%
- azote : 0,005%
- silicium < 0,002%
- cuivre : 0,015%
- nickel : 0,034%
- chrome : 0,009%
- aluminium : 0,014%.

[0030] Des boîtes de forme ont été préparées à partir de cet acier, d'une part, par emboutissage-réemboutissage d'un flan métallique pour former des ébauches cylindriques constituées d'un fond et d'une jupe périphérique de diamètre D égal à 84mm, venue de matière avec ledit fond et, d'autre part, par emboutissage-repassage d'un flan métallique pour former des ébauches cylindriques de diamètre D égal à 66mm, correspondant aux boîtes-boisson habituelles.

[0031] Ces ébauches ont ensuite été expansées par expansion globale sur la totalité de la hauteur de la zone à expanser.

[0032] Pour les boîtes embouties-réembouties de diamètre initial D égal à 84mm, on a mesuré sur les ébauches une limite d'élasticité moyenne dans les parois de la jupe périphérique Re égale à 600 MPa et une épaisseur moyenne de la paroi de la jupe périphérique au centre de la zone à expanser égale à 0,15mm.

[0033] Après formation de la zone 2B par expansion globale, on constate que le diamètre maximum qu'il est possible d'obtenir est égal à 86,1mm. Si on accroît encore le diamètre de la boîte dans la zone expansée, on assiste à une déchirure du métal de la paroi de la jupe périphérique.

[0034] L'épaisseur de la paroi de la jupe périphérique au centre de la zone 2B expansée de diamètre égal à 86,1mm est égale à 0,12mm.

[0035] Ainsi, le taux maximum d'expansion autorisé pour une telle boîte est égal à 2,5%.

[0036] Pour les boîtes embouties-repassées de diamètre initial D égal à 66mm, on a également mesuré sur les ébauches une limite d'élasticité moyenne dans les parois de la jupe périphérique Re égale à 720 MPa et une épaisseur moyenne de la paroi de la jupe périphérique au centre de la zone à expanser égale à 0,145mm.

[0037] Après formation de la zone 2B par expansion globale, on constate que le diamètre maximum qu'il est possible d'obtenir est égal à 66,3mm, soit un taux d'expansion maximum égal à 0,4%.

[0038] Dans ce cas, l'épaisseur de la paroi au centre de la zone 2B expansée est égale à 0,135mm.

[0039] On voit donc que dans le cas d'une boîte de forme obtenue par emboutissage-réemboutissage, le taux d'expansion obtenu avant rupture du métal est de l'ordre de 2,5% et dans le cas d'une boîte de forme obtenue par emboutissage-repassage le taux d'expansion avant rupture du métal est de l'ordre de 0,4%.

[0040] Le procédé selon l'invention permet de réaliser sur ce type de boîte de forme, au moins une zone expansée dont le taux d'expansion est augmenté de manière significative.

[0041] Pour cela et comme représenté sur les figures 3 et 4, le procédé de fabrication selon l'invention consiste à réaliser la zone 2B expansée en effectuant au moins une étape consistant à expanser localement et successivement des zones élémentaires 10a, 10b, 10c... 10n, de la jupe périphérique 2 en commençant par une première zone élémentaire 10a située le plus près du fond 1 jusqu'à une dernière zone élémentaire 10n la plus éloignée dudit fond.

[0042] Les zones élémentaires 10a, 10b, 10c...10n se chevauchent partiellement pour obtenir la zone 2B expansée.

[0043] De préférence, la formation des zones élémentaires 10a, 10b, 10c...10n, est réalisée en plusieurs étapes c'est à dire en plusieurs passes successives de

façon à obtenir, comme représenté sur les figures 1 et 2, un premier diamètre D'1 inférieur au diamètre D1 et ainsi de suite jusqu'à obtenir le diamètre final D1 de la zone 2B expansée.

[0044] Dans le cas où la jupe périphérique 2 comporte au moins deux zones expansées, on forme d'abord la zone expansée de la manière indiquée ci-dessus la plus proche du fond 1, puis la zone expansée la plus éloignée dudit fond 1.

[0045] Ainsi que représenté sur les figures 3 et 4, la formation des zones élémentaires 10a, 10b, 10c...10n est réalisée à l'aide d'un outil 20 qui comporte à sa périphérie un jonc d'expansion 21 de forme correspondant auxdites zones élémentaires 10a, 10b, 10c...10n.

[0046] Le diamètre du jonc d'expansion 21 est inférieur ou égal à 4% au diamètre initial D de la jupe périphérique 2.

[0047] D'autre part, le pas de chevauchement de chaque zone élémentaire 10a, 10b, 10c...10n est supérieur ou égal au 2/3 de la hauteur h du jonc d'expansion 21, c'est à dire que le pas d'avancement du jonc d'expansion 21 pour former chaque zone élémentaire 10a, 10b, 10c... 10n est inférieur ou égal au tiers de la hauteur h dudit jonc d'expansion 21.

[0048] De plus, la profondeur de chaque zone élémentaire 10a, 10b, 10c...10n est inférieur ou égal à 1/6 de la hauteur h du jonc d'expansion 21.

[0049] Le jonc d'expansion 21 peut avoir une section en forme de calotte sphérique, une section circulaire, une section rectangulaire ou encore une section triangulaire, cette section étant fonction du profil de la zone 2B expansée à obtenir.

[0050] De préférence, le matériau constituant le jonc d'expansion 21 est un élastomère.

[0051] L'outil 20 peut être formé par des secteurs juxtaposés et déplaçables radialement pour former, par l'intermédiaire du jonc d'expansion 21, les zones élémentaires 10a, 10b, 10c...10n et le déplacement vertical pas à pas de cet outil 20 peut être commandé par exemple par un vérin 22 (Fig. 4).

[0052] Les déplacements de l'outil 20, c'est à dire l'expansion et l'avance pas à pas, peuvent être pilotés par une programmation judicieuse permettant de réaliser une zone 2B expansée selon le profil désiré.

[0053] Au cours de la formation des zones élémentaires 10a, 10b, 10c...10n la boîte est maintenue par un organe 24 appliqué sur le fond 1 tandis que l'extrémité de la jupe périphérique 2 opposée audit fond 1 est libre (Fig. 4).

[0054] Par ailleurs, une contre-forme 25 est placée autour de la jupe périphérique 2. Cette contre-forme 25 est par exemple en élastomère et dans ce cas elle est appliquée directement sur la face externe de la jupe périphérique 2 ou en métal et dans ce cas elle ménage avec la face externe de la jupe périphérique un espace libre pour permettre l'expansion de la zone 2B.

[0055] Des essais ont montré que le procédé selon l'invention permet d'accroître le taux maximum d'expansion

sion.

[0056] Dans le cas des boîtes embouties-réembouties, des ébauches de diamètre D égal à 84mm et d'épaisseur moyenne au centre de la zone à expanser égale à 0,15mm, ont été expansées par le procédé selon l'invention.

[0057] On a constaté que le diamètre maximum qu'il possible d'obtenir est égal à 90,5mm, soit un taux d'expansion égal à 8%.

[0058] Dans ce cas, l'épaisseur de la paroi de la jupe périphérique 2 au centre de la zone 2B expansée est égale à 0,12mm.

[0059] Des essais complémentaires ont été réalisés à partir des mêmes ébauches qui ont été expansées par le procédé selon l'invention pour atteindre le diamètre de 86,1mm qui est égal au diamètre maximum obtenu lors d'une expansion globale de la zone 2B.

[0060] L'épaisseur de la paroi de la jupe périphérique 2 au centre de la zone 2B expansée est égale à 0,14mm, soit 0,02mm de plus que si l'expansion a été effectuée de manière globale sur toute la hauteur de la zone 2B à expanser.

[0061] Ces essais montrent que pendant l'expansion locale et successive des zones élémentaires 10a, 10b, 10c...10n de la jupe périphérique, du métal flue de la partie de ladite jupe périphérique à partir de son bord libre vers la zone subissant l'expansion locale.

[0062] Dans le cas des boîtes embouties-repassées, les ébauches de diamètre D égal à 66mm et d'épaisseur moyenne au centre de la zone à expanser égale à 0,145mm, ont été également expansées par le procédé selon l'invention.

[0063] On a constaté que le diamètre maximum qu'il est possible d'atteindre est égal à 68mm, soit un taux d'expansion égal à 3%.

[0064] Dans ce cas, l'épaisseur de la paroi de la jupe périphérique 2 au centre de la zone 2B expansée est égale à 0,136mm et la hauteur de la boîte a diminué de 2mm par rapport à la hauteur de l'ébauche, ce qui montre bien qu'il s'est produit un apport de métal de la partie de la jupe périphérique du côté de son bord libre vers la zone subissant l'expansion.

[0065] Le procédé de fabrication des boîtes de forme selon l'invention permet donc de réaliser des boîtes de forme avec des galbes plus marqués et obtenues à partir d'un flan métallique en acier, ou en aluminium ou en alliage d'aluminium.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme, comprenant, d'une part, un fond (1) et une jupe périphérique (2) cylindrique venue de matière avec ledit fond (1) et comportant au moins une zone (2B) expansée et, d'autre part, un couvercle serti sur la jupe périphérique, caractérisé en ce que l'on réalise ladite au moins zone (2B) en effectuant au moins une étape consistant à expanser localement

et successivement des zones élémentaires (10a, 10b, 10c...10n) de la jupe périphérique (2) en commençant par une première zone élémentaire (10a) située le plus près du fond (1) jusqu'à une dernière zone élémentaire (10n) la plus éloignée dudit fond, lesdites zones élémentaires (10a, 10b, 10c...10n) se chevauchant partiellement pour obtenir ladite au moins zone (2B) expansée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réalise sur la jupe périphérique (2) au moins deux zones expansées en formant d'abord la zone expansée la plus proche du fond, puis la zone expansée la plus éloignée dudit fond.

3. Procédé selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on réalise chaque zone élémentaire (10a, 10b, 10c...10n) à l'aide d'un jonc d'expansion (21) de forme correspondant à celle de ladite zone élémentaire.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le diamètre du jonc d'expansion (21) est inférieur ou égal à 4% du diamètre initial de la jupe périphérique (2).

5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le pas de chevauchement de chaque zone élémentaire (10a, 10b, 10c...10n) est supérieur ou égal au 2/3 de la hauteur du jonc d'expansion (21).

6. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la profondeur de chaque zone élémentaire (10a, 10b, 10c...10n) est inférieure ou égale à 1/6 de la hauteur du jonc d'expansion (21).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le jonc d'expansion (21) possède une section en forme de calotte sphérique.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le jonc d'expansion (21) possède une section circulaire.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le jonc d'expansion (21) possède une section rectangulaire.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le jonc d'expansion (21) possède une section triangulaire.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 10, caractérisé en ce que le jonc d'expansion (21) est en élastomère.

Claims

1. Method of manufacture of a metal container in form, comprising on one hand a bottom (1) and a cylindrical peripheral skirt (2) coming from the material of the said bottom (1) and comprising at least one expanded zone (2B) and on the other hand a lid set on the peripheral skirt characterised in that the said at least one zone (2B) is made by effecting at least one stage consisting of local and successive expansion of elementary zones (10a, 10b, 10c...10n) of the peripheral skirt (2) by starting with a first elementary zone (10a) situated closest to the bottom (1) until the last elementary zone (10n) the furthest from the said bottom, the said elementary zones (10a, 10b, 10c...10n) partially overlapping to obtain the said at least one expanded zone (2B).
2. Process according to claim 1, characterised in that, the peripheral skirt (2) is made from at least two expanded zones by forming firstly the expanded zone closest to the bottom and then the expanded zone furthest away from the bottom.
3. Process according to claims 1 and 2, characterised in that, each elementary zone (10a, 10b, 10c...10n) is made with the aid of an expansion ring (21) of a form corresponding to that of the said elementary zone.
4. Process according to claim 3, characterised in that, the diameter of the expansion ring (21) is less than or equal to 4% of the initial diameter of the peripheral skirt (2).
5. Process according to claim 3, characterised in that, the step of overlap of each elementary zone (10a, 10b, 10c...10n) is greater than or equal to 2/3 of the height of the expansion ring (21).
6. Process according to claim 3, characterised in that, the depth of each elementary zone (10a, 10b, 10c...10n) is less than or equal to 1/6 of the height of the expansion ring (21).
7. Process according to any one of claims 3 to 6, characterised in that, the expansion ring (21) has a section in the form of a segment of a sphere.
8. Process according to any one of claims 3 to 6, characterised in that, the expansion ring (21) has a circular section.
9. Process according to any one of claims 3 to 6, characterised in that, the expansion ring (21) has a rectangular section.
10. Process according to any one of claims 3 to 6, char-

acterised in that, the expansion ring (21) has a triangular section.

11. Process according to any one of claims 3 to 10, characterised in that, the expansion ring (21) is an elastomer.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Metallbehälters in einer Form, die einerseits einen Boden (1) und einen umlaufenden zylindrischen Mantel (2) aus dem Material des Bodens (1) umfaßt und wenigstens eine erweiterte Zone (2B) aufweist und andererseits einen Deckel, der auf den umlaufenden Mantel aufgesetzt ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß die wenigstens eine Zone (2B) hergestellt wird, indem wenigstens ein Schritt verwirklicht wird, der darin besteht, örtlich und nacheinander Teilzonen (10a, 10b, 10c, ..., 10n) des umlaufenden Mantels (2) auszuweiten, indem in einer ersten Teilzone (10a) begonnen wird, das dem Boden (1) am nächsten liegt, bis hin zu einer letzten Teilzone (10n), die am weitesten vom Boden entfernt ist, welche Teilzonen (10a, 10b, 10c, ..., 10n) sich teilweise überlappen zur Erzielung der wenigstens einen ausgeweiteten Zone (2B).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß an dem umlaufenden Mantel (2) wenigstens zwei ausgeweitete Zonen hergestellt werden, indem zunächst die ausgeweitete Zone, die den Boden am nächsten liegt, und sodann die ausgeweitete Zone, die am weitesten vom Boden entfernt ist, gebildet wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß jede Teilzone (10a, 10b, 10c, ..., 10n) hergestellt wird mit Hilfe eines Spreizringes (21), der in seiner Form derjenigen der Teilzone entspricht.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Durchmesser des Spreizringes (21) kleiner oder gleich 4 % des Ausgangsdurchmessers des umlaufenden Mantels (2) beträgt.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Überlappung der Teilzonen (10a, 10b, 10c, ..., 10n) größer oder gleich 2/3 der Höhe des Spreizringes (21) beträgt.
6. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Tiefe jeder Teilzone (10a, 10b, 10c, ..., 10n) kleiner oder gleich 1/6 der Höhe des Spreizringes (21) beträgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6,

dadurch **gekennzeichnet**, daß der Spreizring (21) einen Abschnitt in der Form einer Kugelkalotte aufweist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, 5
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Spreizring (21) einen kreisförmigen Abschnitt aufweist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, 10
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Spreizring (21) einen rechtwinkligen Abschnitt aufweist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, 15
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Spreizring (21) einen dreieckigen Abschnitt aufweist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 10, 20
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Spreizring (21) aus einem Elastomer besteht.

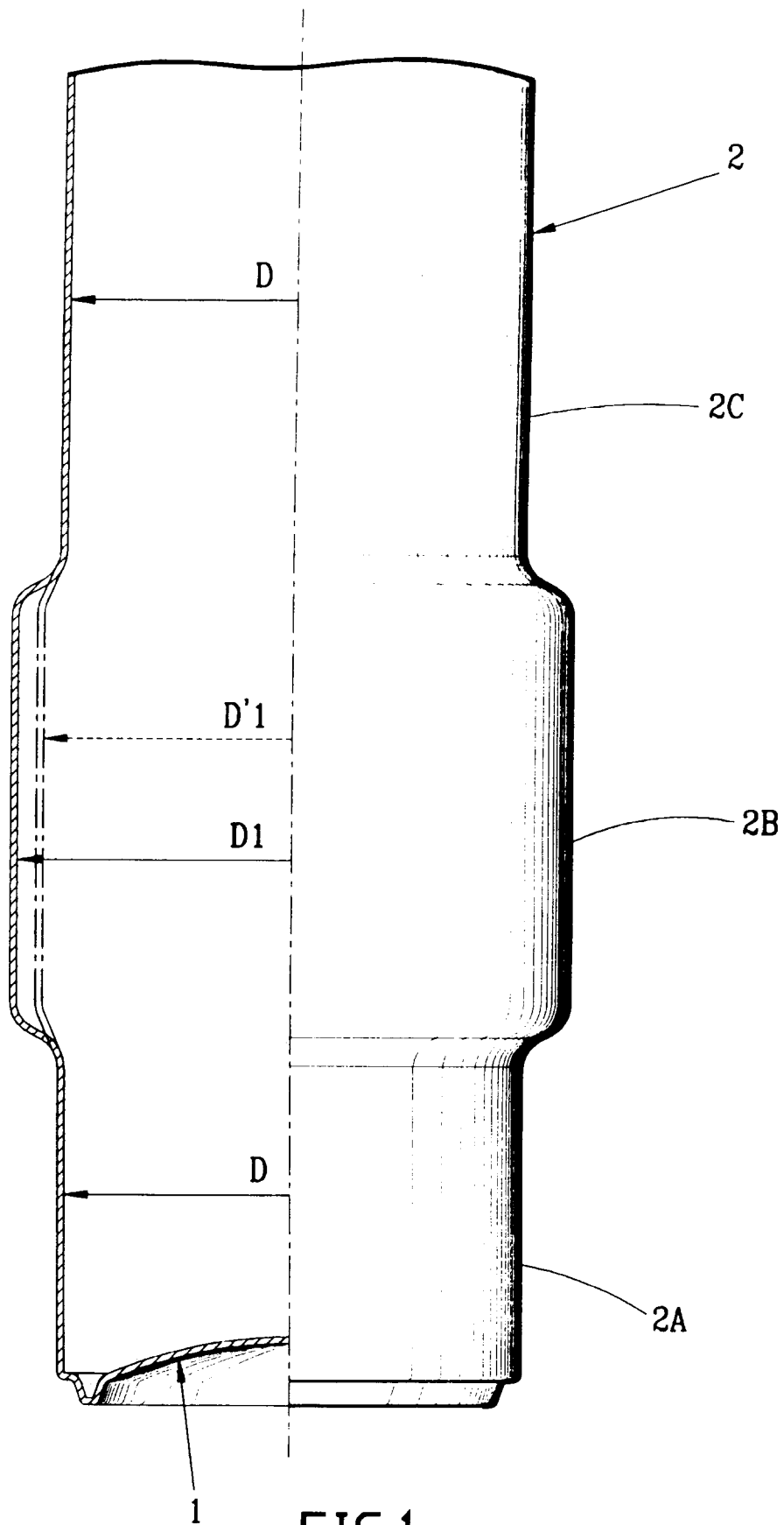


FIG.1

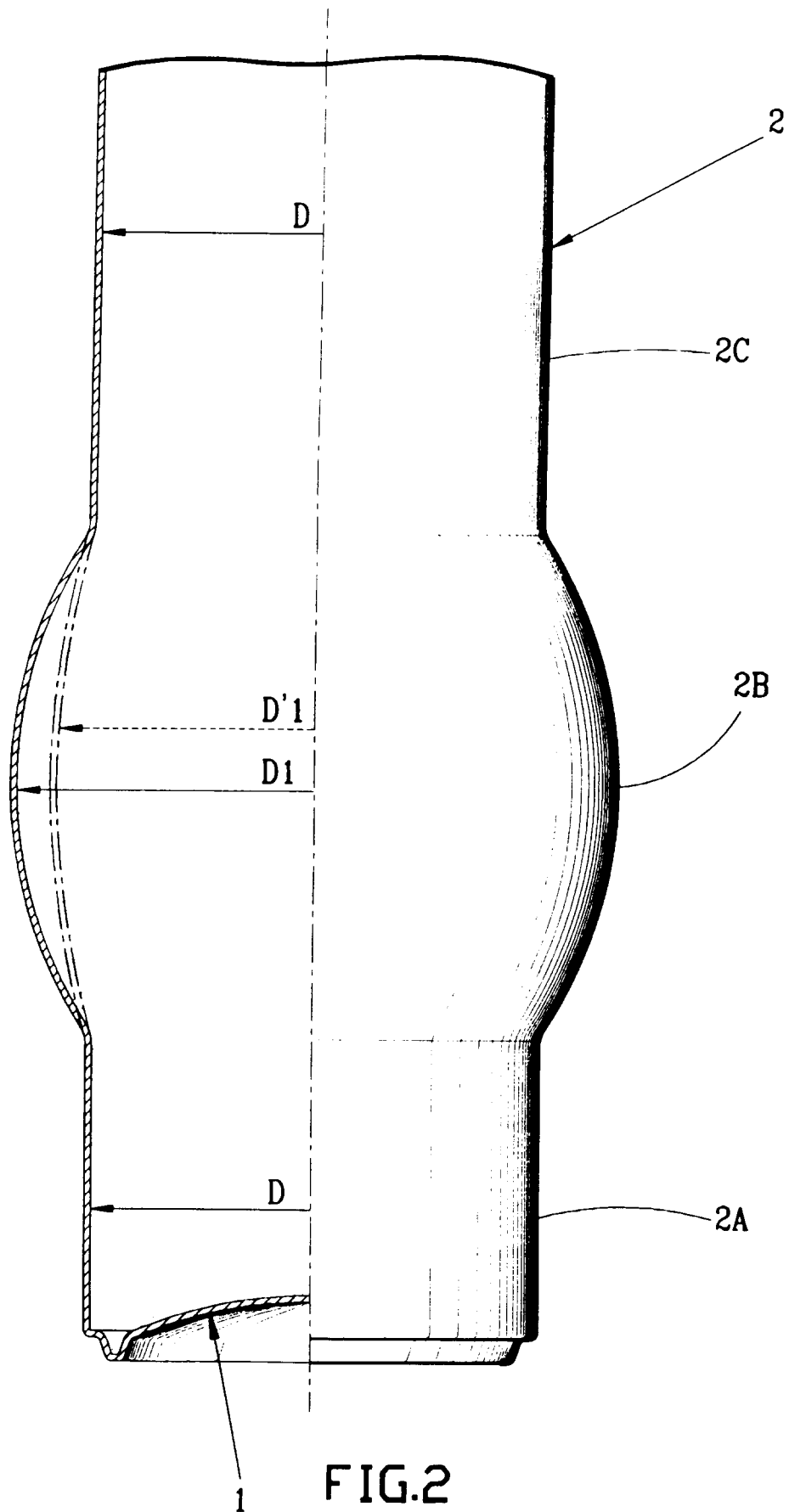


FIG.2

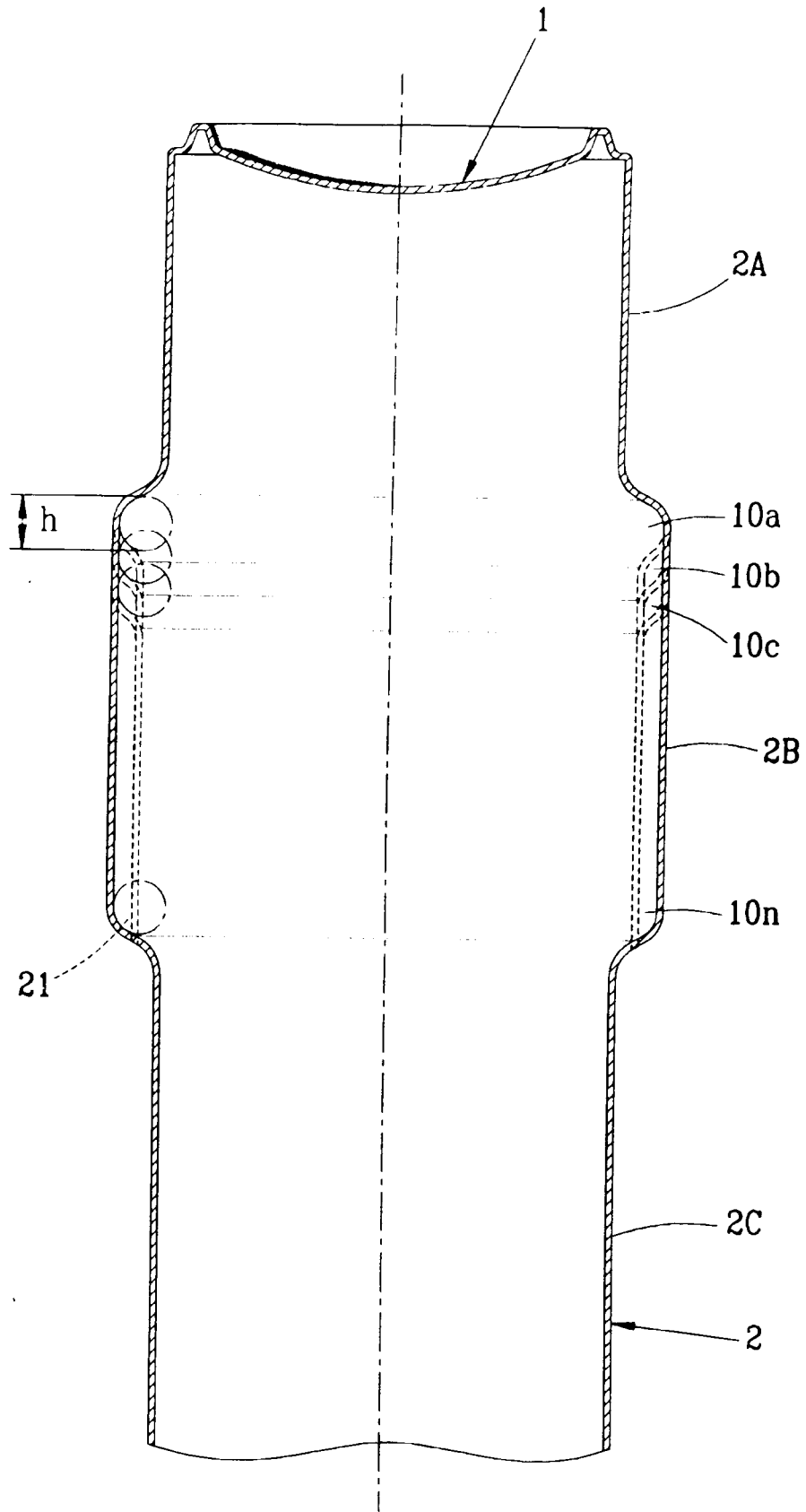


FIG.3

