



(11)

EP 3 096 897 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
22.07.2020 Bulletin 2020/30

(51) Int Cl.:
B21D 24/06 (2006.01) **B21D 28/02** (2006.01)
B21D 22/20 (2006.01) **B21D 51/26** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15705040.2**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2015/000017

(22) Date de dépôt: **15.01.2015**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2015/107284 (23.07.2015 Gazette 2015/29)

(54) PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE BOÎTE-BOISSON, BOUTEILLE MÉTALLIQUE OU BOÎTIER D'AÉROSOL EN ALLIAGE D'ALUMINIUM

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER GETRÄNKEDOSE, EINER FLASCHENDOSE ODER EINER AEROSOLDOSE AUS ALUMINIUMLEGIERUNG

METHOD FOR PRODUCING A BEVERAGE CAN, A BOTTLE-CAN OR AN AEROSOL CAN FROM ALUMINIUM ALLOY

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **20.01.2014 FR 1400104**

(43) Date de publication de la demande:
30.11.2016 Bulletin 2016/48

(73) Titulaire: **Constellium Neuf-Brisach
68600 Biesheim (FR)**

(72) Inventeur: **STOPPIGLIA, Hervé
F-38240 Meylan (FR)**

(74) Mandataire: **Constellium - Propriété Industrielle
C-TEC Constellium Technology Center
Propriété Industrielle
Parc Economique Centr'Alp
725, rue Aristide Bergès
CS10027
38341 Voreppe (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 2 172 284 JP-A- H11 309 517
US-A- 4 005 665 US-A- 5 749 258**

- **R. E. DICK: "Convolute Cut-Edge Design for an Earless Cup in Cup Drawing", AIP CONFERENCE PROCEEDINGS, vol. 778, 5 août 2005 (2005-08-05), pages 713-718, XP055124601, ISSN: 0094-243X, DOI: 10.1063/1.2011306 cité dans la demande**

EP 3 096 897 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine des boîtes-boissons en alliage d'aluminium, encore connues de l'homme du métier sous l'appellation de « cans » ou « beverage cans », mais aussi des bouteilles métalliques ou « bottle-cans » et boîtiers d'aérosol, fabriqués par emboutissage-étriage, c'est à dire selon un procédé incluant notamment ces deux étapes de base.

L'invention concerne plus particulièrement un procédé d'emboutissage optimisé pour ce type d'application et présentant notamment l'avantage d'éviter le phénomène dit de « cornes pincées », bien connu de l'homme de métier, avec le risque de casse qu'il implique lors des étirages ultérieurs.

Etat de la technique

[0002] Les alliages d'aluminium sont de plus en plus utilisés dans la fabrication des boîtes-boissons, encore connues sous l'appellation de « cans » ou « beverage cans », mais aussi des bouteilles métalliques ou « bottle-cans » et boîtiers d'aérosol, en raison de leur très bon aspect esthétique, notamment par rapport aux matières plastiques et aux aciers, de leur aptitude au recyclage et de leur bonne résistance à la corrosion.

Tous les alliages d'aluminium dont il est question dans ce qui suit sont désignés, sauf mention contraire, selon les désignations définies par l'« Aluminum Association » dans les « Registration Record Sériés » qu'elle publie régulièrement.

[0003] Les boîtes-boissons, ou canettes, encore connues de l'homme de métier sous l'appellation de « cans » ou « beverage cans », sont usuellement fabriquées par emboutissage-étriage à partir de tôles en alliage du type 3104 à l'état métallurgique H19.

[0004] La tôle subit une première opération de découpage en flans et emboutissage en coupelles ou « cups » ; plus précisément, au cours de cette étape, la bobine de tôle alimente une presse, également appelée « cupper », qui découpe des disques appelés flans et effectue une première opération d'emboutissage pour produire des coupelles aussi connues sous l'appellation de « cups ». Il s'agit là de l'étape concernée au premier chef par l'invention.

Les coupelles sont ensuite acheminées vers une deuxième presse ou « bodymaker » où elles subissent au moins un second emboutissage et plusieurs étirages successifs ; ceux-ci consistent à faire passer l'ébauche emboutie par des bagues d'étriage afin d'allonger le métal et l'amincir.

On obtient ainsi progressivement des boîtes dont les parois sont plus minces que le fond. Ces boîtes sont alors traitées dans une machine qui leur imprime un mouvement rotatif pendant qu'une cisaille les coupe à la hauteur voulue.

Celles-ci sont ensuite lavées dans plusieurs bains de nettoyage et rinçage puis séchées.

Après revêtement, les boîtes boissons sont ensuite acheminées vers un poste de rétreint et bordage (ou bordurage) encore connu sous l'appellation de « necker flanger » où la partie supérieure de la préforme subit plusieurs rétrécissements de diamètre successifs et un bordurage destiné à la pose ultérieure du couvercle.

[0005] Les bouteilles métalliques et boîtiers d'aérosol ou bombes-aérosol, en alliage d'aluminium, sont traditionnellement fabriqués par filage par choc, à partir de pions issus de coulée sur roue.

Les premières bouteilles en alliage d'aluminium, ou « bottle-cans », fabriquées par emboutissage-étriage puis rétreint ou « necking », sont apparues au Japon en 1993 et en Europe en 1995.

En témoignent les demandes de brevet JP 7060386 de Toyo Rikagaku Kenkyusho de 1993 et EP 0740971 de Hoogovens sous priorité de 1995.

Ces bouteilles ne sont toutefois pas de structure monobloc. En effet, les parois verticales et goulot de la bouteille sont fabriqués à partir du fond de la préforme et un couvercle est serti sur le haut de la préforme.

[0006] Ainsi en est il également dans le cas de la demande WO 0115829, de Daiwa Can en 2000 sous priorité de 1999, qui revendique une bouteille en alliage d'aluminium fabriquée par formage à chaud avec un outillage complexe.

La fabrication de boîtes-boissons, de bouteilles du type « bottle can » ou de boîtiers d'aérosol en alliage d'aluminium par essentiellement emboutissage-étriage et rétreint nécessite en effet un matériau capable notamment de :

- subir des emboutissages profonds, c'est-à-dire de formation de coupelles à parois verticales et fond horizontal, avec des rapports d'emboutissage, c'est à dire le rapport du diamètre du flan au diamètre du poinçon, jusqu'à 1.9 voire plus, avec des déformations en rétreint élevées, afin d'obtenir une réduction de diamètre importante en deux passes d'emboutissage (emboutissage et emboutissage de reprise) seulement,
- et surtout, objet de cet invention, fournir des coupelles ou « cups » de bonne qualité, c'est-à-dire ne présentant pas de défauts connus de l'homme de métier sous l'appellation de « cornes pincées » ni de plis, afin d'éviter toute casse lors de l'étriage ultérieur.

[0007] Les premières bouteilles en alliage d'aluminium, ou « bottle-cans », de structure monobloc, et fabriquées essentiellement par emboutissage-étriage puis rétreint ou « necking », ont vu le jour au Japon dans les années 2000. En témoigne la demande JP 2003082429 de Kobe Steel sous priorité de 2001.

Il en va de même pour la demande EP 1870481 sous priorité de 2005 du même Kobe Steel.

Ce type de solution est également utilisé en série notam-

ment aux Etats-Unis. Cependant il présente l'inconvénient d'une formabilité non optimale vis-à-vis de l'emboutissage, et aussi d'ailleurs du rétreint ou « necking ».

En particulier, après emboutissage des coupelles ou « cups », à partir de flans circulaires, la forme du périmètre développé, connue de l'homme de métier sous l'appellation de « profil de cornes », n'est pas favorable. Il s'agit en effet d'un profil à six cornes, dont deux positionnées respectivement à 0 et 180° de la direction de laminage et quatre à 45° de part et d'autre de ladite direction, conformément à la figure 1.

[0008] Il se trouve qu'une telle configuration, du fait des cornes à 0 et 180°, présente un sérieux risque de donner lieu au phénomène dit de « cornes pincées » bien connu de l'homme de métier, avec le risque de casse lors des étirages ultérieurs.

Pour pallier ce problème, la conception et l'utilisation en production de flans non circulaires pour la fabrication de boîtes boisson font partie de l'état de la technique. Dans ce contexte, l'objectif est de compenser l'anisotropie du métal en faisant varier le diamètre du flan en fonction de son orientation par rapport à la direction de laminage. Cette technologie est avantageuse car elle augmente le ratio entre la quantité de métal réellement utilisée dans la boîte boisson et la quantité de métal engagé sur le métal à plat, ou bande.

Une telle conception typique est parfaitement décrite notamment dans l'article « Convolute Cut-Edge Design for an Earless Cup in Cup Drawing » de R. E. Dick, J. W. Yoon et F. Barlat, CP778 Volume A, Numishet 2005.

Problème posé

[0009] L'utilisation de ce type de flan non circulaire a hélas pour inconvénient majeur de rendre le procédé d'emboutissage bien plus sensible à la moindre variabilité d'anisotropie de métal. En effet, la coupelle ou « cup » emboutie, réalisée à partir d'un flan non circulaire, présente théoriquement un profil « plat » car les creux et bosses ont été compensés par les variations de diamètre du flan de départ. Dans ce cas, toute variation de l'anisotropie du métal va fatalement générer un profil présentant des cornes de taille et orientation non maîtrisées. Ainsi, une modification de l'anisotropie du métal suivant l'axe de laminage ou orthogonalement à cet axe, favorisera l'apparition de 2 cornes diamétralement opposées, ce qui est propice au phénomène de « cornes pincées » que l'homme du métier cherche absolument à éviter.

Ainsi, le profil de la coupelle présente toujours des creux et des cornes au détriment du ratio entre la quantité de métal réellement utilisée dans la boîte boisson et la quantité de métal initiale sur le métal à plat.

[0010] L'invention vise à résoudre ces difficultés en proposant un flan non circulaire éliminant tout risque de corne(s) pincée(s) lors de l'emboutissage des coupelles ou « cups ».

Objet de l'invention

[0011] L'invention a pour objet un procédé de fabrication d'une boîte-boisson, une bouteille ou un boîtier d'aérosol en alliage d'aluminium, par emboutissage-étirage suivi de rétreint et/ou pliage, à partir d'un flan non circulaire, selon lequel :

- La bande de métal dans laquelle est prélevé chaque flan est virtuellement divisée en hexagones réguliers identiques dont deux côtés opposés sont sensiblement perpendiculaires à la direction de laminage de la dite bande et constituant un système hexagonal compact plan,
- Le périmètre dudit flan est calculé par ajustement à partir d'un cercle concentrique et de rayon inférieur à celui du cercle inscrit de l'hexagone correspondant, pour compenser, lors de l'emboutissage, l'anisotropie de comportement du métal, selon une méthode connue de l'homme du métier, typiquement telle que décrite dans l'article « Convolute Cut-Edge Design for an Earless Cup in Cup Drawing » de R. E. Dick, J. W. Yoon et F. Barlat, CP778 Volume A, Numishet 2005 et caractérisé en ce que
- Au moins quatre cornes sont ajoutées au-delà et à partir dudit périmètre, dans les zones de l'hexagone laissées libres, soit dont l'axe principal forme un angle respectivement de sensiblement 35°, 145°, 215° et 325° avec la direction de laminage, chacune d'une hauteur relative de 0.3 à 0.8% par rapport audit cercle concentrique de départ, et d'une largeur maximum compte-tenu de l'espace disponible, soit typiquement correspondant, à mi-hauteur de ladite corne, à un secteur angulaire minimum de sensiblement 25° ayant pour sommet le centre du flan. L'invention porte également sur un flan d'emboutissage de boîte boisson, bouteille métallique ou boîtier d'aérosol, fabriqué par un procédé tel que décrit ci-dessus.

Elle a également pour objet une boîte-boisson ou bouteille métallique, encore connue de l'homme de métier sous les appellations respectives de « can » ou « beverage can » et « bottle can » ou « bottle type beverage can », fabriquée à partir d'un flan présentant les caractéristiques précitées, y compris une bouteille métallique dite de forme, c'est-à-dire dont les parois principales ne sont pas strictement cylindriques. Elle a également pour objet un boîtier d'aérosol, encore connu de l'homme de métier sous l'appellation de « bombe-aérosol » ou encore « distributeur d'aérosol », fabriqué à partir dudit flan présentant les caractéristiques précitées, y compris un boîtier d'aérosol dit de forme, c'est-à-dire dont les parois principales ne sont pas strictement cylindriques.

Description des figures

[0012] La figure 1 représente le « profil de cornes », c'est-à-dire la forme du périmètre développé du sommet des « coupelles » à l'issue du premier emboutissage, avec, en ordonnée, le rapport de la hauteur de corne à la hauteur moyenne de la coupelle et, en abscisse, l'angle α par rapport à la direction de laminage.

Ce profil, avec des cornes notamment pour $\alpha = 0$ et 180° , correspond à une coupelle de l'art antérieur sans optimisation. Il s'agit en effet d'un profil à six cornes, dont deux positionnées respectivement à 0 et 180° de la direction de laminage et quatre à 45° de part et d'autre de ladite direction.

[0013] La figure 2 représente la bande de métal de départ A ainsi que son découpage virtuel en hexagones réguliers B dans lesquels sont prélevés les flans C. La direction de laminage porte le repère D alors que la largeur de bande porte le repère E.

[0014] La figure 3 fournit les mêmes indications, avec, de plus, les zones de l'hexagone laissées libres en F, G, H et I.

[0015] La figure 4 représente une courbe du profil extérieur à plat du flan circulaire uniforme d'un rayon de 69.3 mm (trait plein) et optimisé non circulaire pour tenir compte du comportement anisotrope du métal selon l'art antérieur (courbe en traits pointillés). En ordonnées, le rayon R en mm et, en abscisse, l'angle α formé avec la direction de laminage.

[0016] La figure 5 représente une courbe (continue additionnée de motifs en croix) du profil extérieur à plat du flan non circulaire selon l'invention, conçu en ajoutant à la variante précédente quatre cornes d'une hauteur relative égale à 0.35% du rayon de ladite variante.

La variante à rayon constant y est toujours représentée en un trait plein et le flan de l'art antérieur dit optimal en traits pointillés comme à la figure 4.

[0017] La figure 6 représente une courbe (continue additionnée de motifs en croix) du profil extérieur à plat du flan non circulaire selon l'invention, conçu en ajoutant à la variante « optimisée » de la figure 4, quatre cornes d'une hauteur relative égale à 0.57% du rayon de ladite variante.

La variante à rayon constant y est toujours représentée en un trait plein et le flan de l'art antérieur dit optimal en traits pointillés comme à la figure 5.

[0018] La figure 7 représente les courbes de profil des coupelles obtenues à partir des 4 variantes de flan, avec, en ordonnées la hauteur H de coupelle au point correspondant avec un pas de 0.1 mm et en abscisse l'angle α formé avec la direction de laminage: En courbe pleine, le profil des coupelles obtenues avec un flan circulaire uniforme de rayon égal à 69.3 mm,

En courbe pointillée, le profil des coupelles avec un flan non circulaire de l'art antérieur dit « optimal »,

En courbe avec croix, le profil des coupelles avec un flan non circulaire optimisé selon l'invention avec 4 cornes à 0.35%,

En courbe avec ronds, le profil des coupelles avec un flan non circulaire optimisé selon l'invention avec 4 cornes à 0.57%.

Description de l'invention

[0019] L'invention consiste dans un choix judicieux de la conception du flan non circulaire, optimisée en deux étapes :

10 Une première étape de compensation de l'anisotropie selon l'art antérieur : Elle consiste à compenser l'effet de l'anisotropie du métal en faisant varier le diamètre du flan en fonction de son orientation par rapport à la direction de laminage, typiquement, et schématiquement, en augmentant le rayon du flan suivant les directions correspondant à des creux sur le profil de la coupelle, dus à l'anisotropie de comportement du métal lors de la première étape d'emboutissage, et en le réduisant suivant les directions correspondant à des cornes ou bosses sur ledit profil. Une telle conception typique est parfaitement décrite notamment dans l'article « Convolute Cut-Edge Design for an Earless Cup in Cup Drawing » de R. E. Dick, J. W. Yoon et F. Barlat, CP778 Volume A, Numishet 2005.

25 Une deuxième étape au cours de laquelle on ajoute au moins quatre cornes au-delà et à partir dudit périmètre, en augmentant le rayon du flan dans les zones au-delà des flans sans cornes additionnelles et à l'intérieur de l'hexagone correspondant, suivant quatre directions symétriques par rapport à la direction de laminage, comme indiqué en figure 3 (zones F, G, H et I).

30 Plus précisément, si on décompose virtuellement la bande de métal dans laquelle est prélevé chaque flan en hexagones réguliers identiques dont deux côtés opposés sont sensiblement perpendiculaires à la direction de laminage, constituant ainsi un système hexagonal compact plan, comme le montre la figure 2, les quatre cornes sont ajoutées au-delà et à partir dudit périmètre, dans les zones de l'hexagone laissées libres, soit dont l'axe principal forme un angle respectivement de sensiblement 35° , 145° , 215° et 325° avec la direction de laminage, comme le montre la figure 3, chacune d'une hauteur relative de 0.3 à 0.8% par rapport audit cercle concentrique de départ, et d'une largeur maximum compte-tenu de l'espace disponible, soit typiquement correspondant à mi-hauteur de ladite corne à un secteur angulaire minimum de sensiblement 25° ayant pour sommet le centre du flan.

35 Plus précisément, la largeur typique à mi-hauteur est égale à la longueur du segment perpendiculaire au rayon joignant le centre du flan et le sommet de la corne, et délimité par l'intersection de la corne avec un secteur d'angle de sensiblement 30° issu du centre du flan.

[0020] La demanderesse a constaté que cette optimisation avait pour effet tout à fait répétitif de limiter au maximum le risque de défauts connus de l'homme de métier sous l'appellation de « cornes pincées » ainsi que de plis, afin d'éviter toute casse lors de l'étrépage ultérieur.

[0021] Dans ses détails, l'invention sera mieux comprise à l'aide des exemples ci-après, qui n'ont toutefois pas de caractère limitatif.

Exemples

[0022] On a coulé par coulée continue verticale une plaque d'alliage du type 3104. Elle a été scalpée puis homogénéisée à une température d'environ 580°C pendant environ 3 heures avant de subir le laminage à chaud puis le laminage à froid jusqu'à l'épaisseur finale de 0.264 mm soit à l'état métallurgique H19.

Des « coupelles » ont été réalisées à partir de cette tôle avec un diamètre du poinçon d'emboutissage des coupelles de 88.9 mm à partir de flans de profil à plat selon les variantes ci-dessous, tous découpés par laser:

Variantes 1 et 2 hors invention :

[0023] La variante 1 correspond à un rayon de flan constant de 69.3 mm comme représenté en trait plein à la figure 4 soit un flan circulaire sans aucune optimisation.

[0024] La variante 2 correspond à un flan dit « optimal », c'est-à-dire compensant « parfaitement » l'anisotropie de comportement du métal, selon une méthode connue de l'homme du métier, telle que celle précitée rapportée dans l'article « Convolute Cut-Edge Design for an Earless Cup in Cup Drawing » de R. E. Dick, J. W. Yoon et F. Barlat, CP778 Volume A, Numishet 2005. Elle est représentée sur cette même figure 4 par une courbe en traits pointillés.

Variante 3 selon l'invention :

[0025] La variante 3 correspond à un flan selon l'invention, conçu en ajoutant à la variante 2 précédente quatre cornes à 35°, 145°, 215° et 325°, d'une hauteur relative égale à 0.35 % du rayon de ladite variante 2 et d'une largeur à mi-hauteur correspondant à un secteur de 30°.

Elle est représentée sur la figure 5 par une courbe en un trait continu additionné de motifs en croix.

[0026] La variante 1 y est toujours représentée en un trait plein et le flan de l'art antérieur dit optimal en traits pointillés comme à la figure 4.

Variante 4 selon l'invention :

[0027] La variante 4 correspond à un flan selon l'invention, conçu en ajoutant à la variante 2 précédente quatre cornes à 35°, 145°, 215° et 325°, d'une hauteur relative égale à 0.57% du rayon de ladite variante 2 et d'une largeur à mi-hauteur correspondant à un secteur de 30°.

Elle est représentée sur la figure 6 par une courbe en un trait continu additionné de motifs en croix.

La variante 1 y est toujours représentée en un trait plein et le flan de l'art antérieur dit optimal en traits pointillés

comme à la figure 4.

Résultats :

[0028] A partir de ces quatre variantes de flans, nous avons réalisé des coupelles par emboutissage avec un diamètre du poinçon d'emboutissage de 88.9 mm pour une hauteur moyenne des coupelles de 32 mm.

La figure 7 présente les courbes de profil des coupelles obtenues à partir des 4 variantes de flan :

En courbe pleine, le profil des coupelles obtenues avec un flan circulaire uniforme de rayon égal à 69.3 mm.

En courbe pointillée, le profil des coupelles avec un flan non circulaire de l'art antérieur dit « optimal ».

En courbe avec croix, le profil des coupelles avec un flan non circulaire optimisé selon l'invention avec 4 cornes à 0.35% selon la variante 3.

En courbe avec ronds, le profil des coupelles avec un flan non circulaire optimisé selon l'invention avec 4 cornes à 0.57% selon la variante 4.

[0029] On y observe sans ambiguïté que le flan de l'art antérieur dit « optimal » (courbe en pointillés) compense l'anisotropie du métal car l'amplitude de la courbe de profil passe de 0.9 mm environ à moins de 0.2 mm.

Sur la base des profils optimisés selon l'invention, les 4 cornes additionnelles sont bien visibles sur les courbes de profil avec croix et avec ronds. La différence de hauteur des cornes additionnelles est correctement liée à la différence des hauteurs de cornes initiales.

On observe également que la hauteur des cornes artificielles, dans le cas du profil de cornes à 0.57% (courbe avec ronds), dépasse largement la hauteur des cornes liées à l'anisotropie (courbe pleine) et la rejoint aussi dans le cas des cornes à 0.35% (courbe avec croix). Ainsi, le risque de voir apparaître un système à 2 cornes, système plus sensible au phénomène des « cornes pincées », est clairement réduit, y compris par rapport au cas correspondant à la courbe pointillée de l'optimisation selon l'art antérieur, mais aussi, des valeurs négatives (creux du profil supérieur de coupelle) ne sont pas relevées.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une boîte-boisson, une bouteille ou un boîtier d'aérosol en alliage d'aluminium, par emboutissage-étréage suivi de rétreint et/ou pliage, à partir d'un flan non circulaire, selon lequel :

- La bande de métal dans laquelle est prélevé chaque flan est virtuellement divisée en hexagones réguliers identiques dont deux côtés opposés sont sensiblement perpendiculaires à la direction de laminage de la dite bande et cons-

tituant un système hexagonal compact plan

- Le périmètre dudit flan est calculé par ajustement à partir d'un cercle concentrique et de rayon inférieur à celui du cercle inscrit de l'hexagone correspondant, pour compenser, lors de l'emboutissage, l'anisotropie de comportement du métal, en faisant varier le diamètre du flan en fonction de son orientation par rapport à la direction de laminage, en augmentant le rayon du flan suivant les directions correspondant à des creux sur le profil de la coupelle, dus à l'anisotropie de comportement du métal lors de la première étape d'emboutissage, et en le réduisant suivant les directions correspondant à des cornes ou bosses sur ledit profil,

et **caractérisé en ce que**

- Au moins quatre cornes sont ajoutées au-delà et à partir dudit périmètre, dans les zones de l'hexagone laissées libres, soit dont l'axe principal forme un angle respectivement de sensiblement 35°, 145°, 215° et 325° avec la direction de laminage, chacune d'une hauteur relative de 0.3 à 0.8% par rapport audit cercle concentrique de départ, et d'une largeur maximum compte-tenu de l'espace disponible, soit typiquement correspondant, à mi-hauteur de ladite corne, à un secteur angulaire minimum de sensiblement 25° ayant pour sommet le centre du flan.

2. Flan d'emboutissage de boîte boisson, bouteille métallique ou boîtier d'aérosol, **caractérisé en ce qu'il** est fabriqué par un procédé selon la revendication 1, c'est-à-dire **en ce qu'il** comprend au moins quatre cornes, ajoutées au-delà et à partir dudit périmètre, dans les zones de l'hexagone laissées libres, soit dont l'axe principal forme un angle respectivement de sensiblement 35°, 145°, 215° et 325° avec la direction de laminage, chacune d'une hauteur relative de 0.3 à 0.8% par rapport audit cercle concentrique de départ, et d'une largeur maximum compte-tenu de l'espace disponible, soit typiquement correspondant, à mi-hauteur de ladite corne, à un secteur angulaire minimum de sensiblement 25° ayant pour sommet le centre du flan.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Getränkedose, einer Flasche oder eines Aerosolbehälters aus Aluminiumlegierung aus einem nicht kreisförmigen Zuschnitt durch Streckziehen und anschließende Querschnittsverminderung und/oder Biegen, bei dem

- das Metallband, aus dem der Zuschnitt jeweils entnommen wird, virtuell in identische regelmäßige Sechsecke unterteilt wird, von denen zwei

gegenüberliegende Seiten im Wesentlichen senkrecht zur Walzrichtung des Bandes stehen und die ein ebenes kompaktes hexagonales System bilden

- der Umfang des Zuschnitts durch Anpassung aus einem konzentrischen Kreis mit einem kleineren Radius als der des eingeschriebenen Kreises des entsprechenden Sechsecks berechnet wird, um beim Tiefziehen die Anisotropie des Verhaltens des Metalls auszugleichen, indem der Durchmesser des Zuschnitts in Abhängigkeit von seiner Orientierung in Bezug auf die Walzrichtung verändert wird, indem der Radius des Zuschnitts entlang der Richtungen, die den Vertiefungen auf dem Profil der Schale aufgrund der Anisotropie des Verhaltens des Metalls während des ersten Tiefziehschritts entsprechen, vergrößert und entlang der Richtungen, die Hörnern oder Beulen auf dem Profil entsprechen, verkleinert wird,

und **dadurch gekennzeichnet, dass**

- über den genannten Umfang hinaus und ausgehend von diesem Umfang in den freigelassenen Zonen des Sechsecks mindestens vier Hörner hinzugefügt werden, deren Hauptachse mit der Walzrichtung einen Winkel von im Wesentlichen 35°, 145°, 215° und 325° bilden, von denen jedes eine relative Höhe von 0,3 bis 0,8 % in Bezug auf den konzentrischen Ausgangskreis und eine maximale Breite unter Berücksichtigung des vorhandenen Platzes aufweist, oder die typischerweise auf halber Höhe des Horns einem minimalen Winkelsektor von im Wesentlichen 25° mit dem Mittelpunkt des Zuschnitts als Scheitelpunkt entsprechen.

2. Tiefziehzuschnitt für eine Getränkedose, eine Metallflasche oder einen Aerosolbehälter, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mit einem Verfahren nach Anspruch 1 hergestellt ist, d. h. dass er mindestens vier über den genannten Umfang hinaus und ausgehend von diesem Umfang in den freigelassenen Zonen des Sechsecks hinzugefügte Hörner aufweist, deren Hauptachse mit der Walzrichtung einen Winkel von im Wesentlichen 35°, 145°, 215° und 325° bilden, von denen jedes eine relative Höhe von 0,3 bis 0,8 % in Bezug auf den konzentrischen Ausgangskreis und eine maximale Breite unter Berücksichtigung des vorhandenen Platzes aufweist, oder die typischerweise auf halber Höhe des Horns einem minimalen Winkelsektor von im Wesentlichen 25° mit dem Mittelpunkt des Zuschnitts als Scheitelpunkt entsprechen.

Claims

1. Method for manufacturing a beverage can, a bottle

or a spray can made of aluminium alloy, by means of drawing-ironing followed by necking and/or bending, from a non-circular blank, whereby:

- The metal strip from which each blank is taken is virtually divided into identical regular hexagons wherein two opposite sides are substantially perpendicular to the rolling direction of said strip and forming a plane compact hexagonal system
- The perimeter of said blank is calculated by adjustment using a concentric circle having a radius less than that of the inscribed circle of the corresponding hexagon, to compensate, during drawing, for the anisotropic behaviour of the metal, by varying the blank diameter according to the orientation thereof with respect to the rolling direction, by increasing the radius of the blank along the directions corresponding to hollows on the cup profile, due to the anisotropic behaviour of the metal during the first drawing step, and reducing same along the directions corresponding to ears or bumps on said profile, and **characterised in that**
- At least four ears are added beyond and from said perimeter, in the zones of the hexagon left free, either wherein the primary axis forms an angle respectively of substantially 35°, 145°, 215° and 325° with the rolling direction, each having a relative height of 0.3 to 0.8% with respect to said initial concentric circle, and a maximum width in view of the space available, or typically corresponding, at the mid-height of said ear, to a minimum angular sector of substantially 25° having the centre of the blank as the vertex thereof.

2. Drawing blank of a beverage can, metal bottle or spray can, **characterised in that** it is manufactured by means of a method according to claim 1, i.e. **in that** it comprises at least four ears, added beyond and from said perimeter, in the zones of the hexagon left free, either wherein the primary axis forms an angle respectively of substantially 35°, 145°, 215° and 325° with the rolling direction, each having a relative height of 0.3 to 0.8% with respect to said initial concentric circle, and a maximum width in view of the space available, or typically corresponding, at the mid-height of said ear, to a minimum angular sector of substantially 25° having the centre of the blank as the vertex thereof.

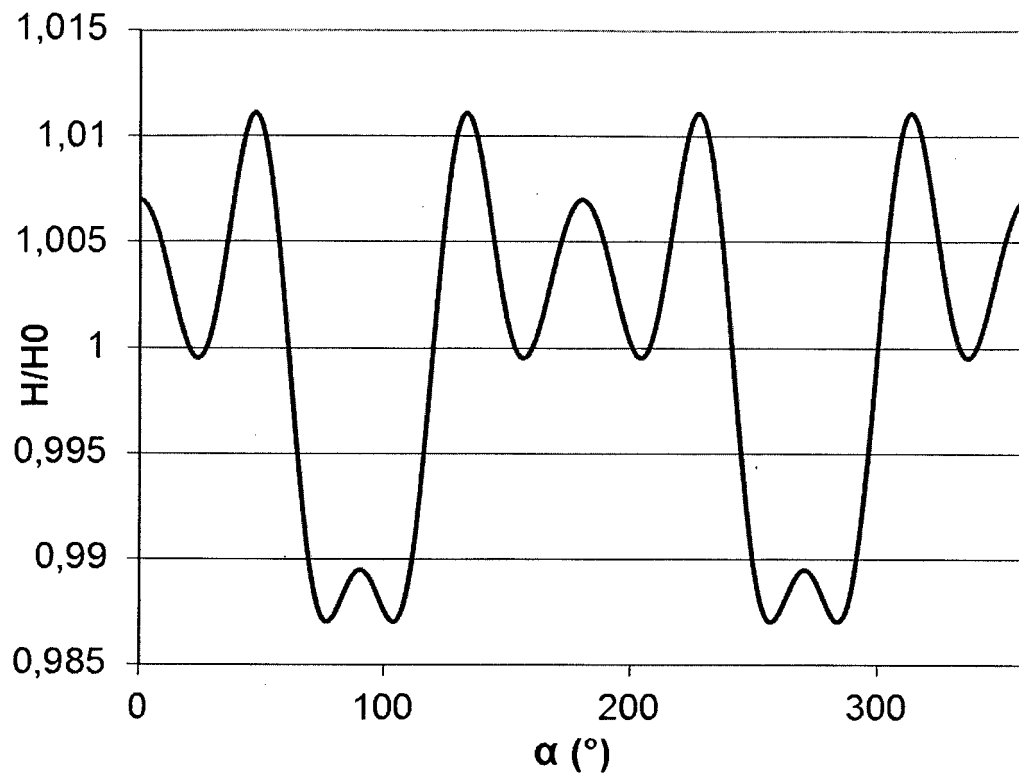


FIG. 1

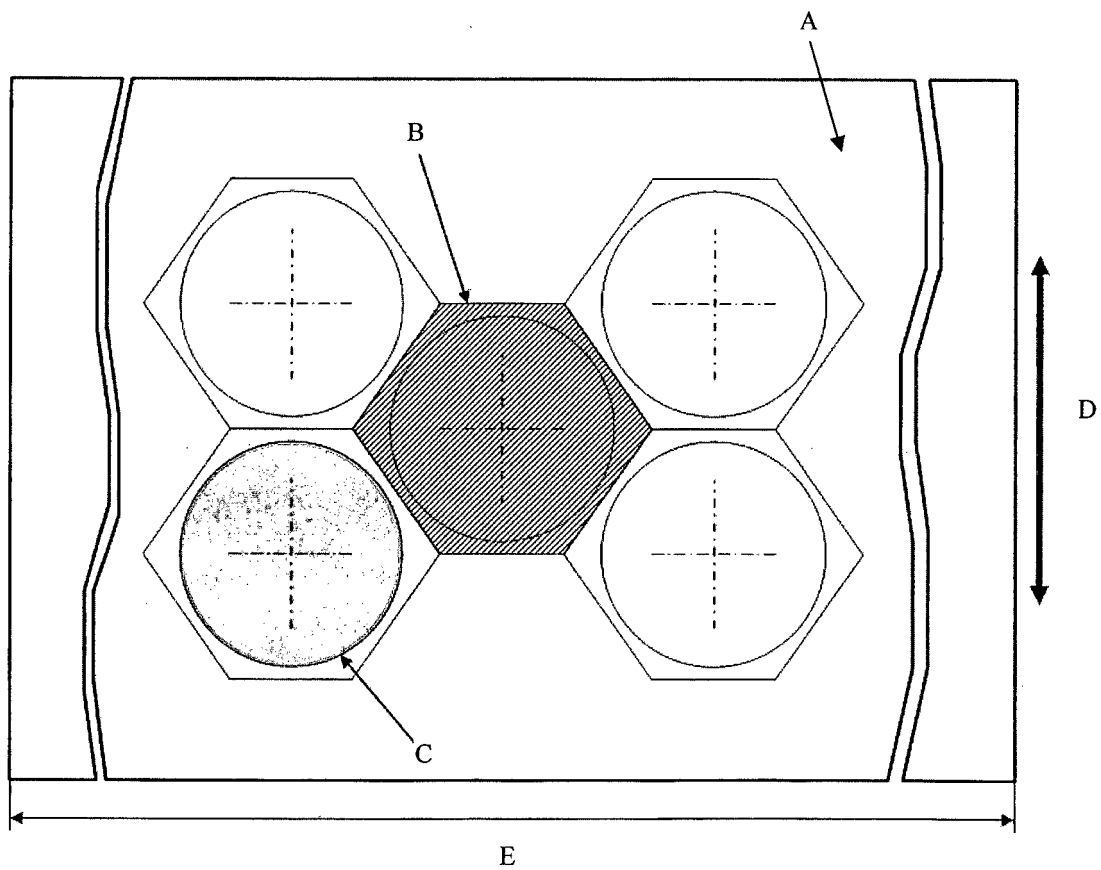


FIG. 2

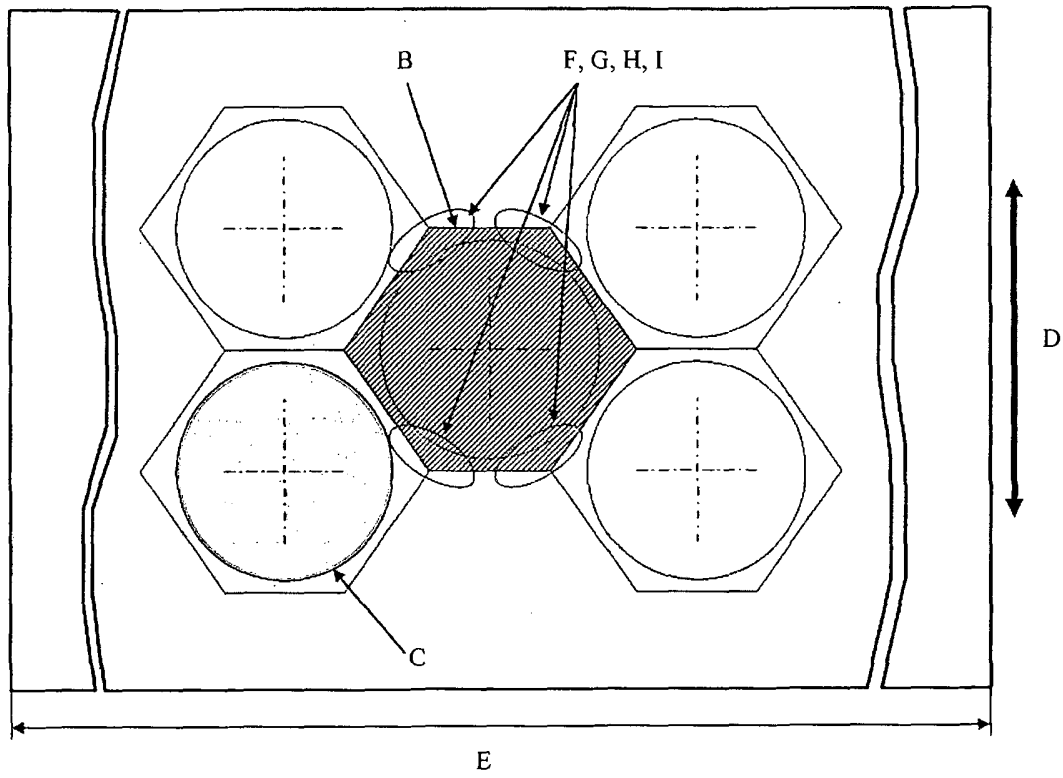


FIG. 3

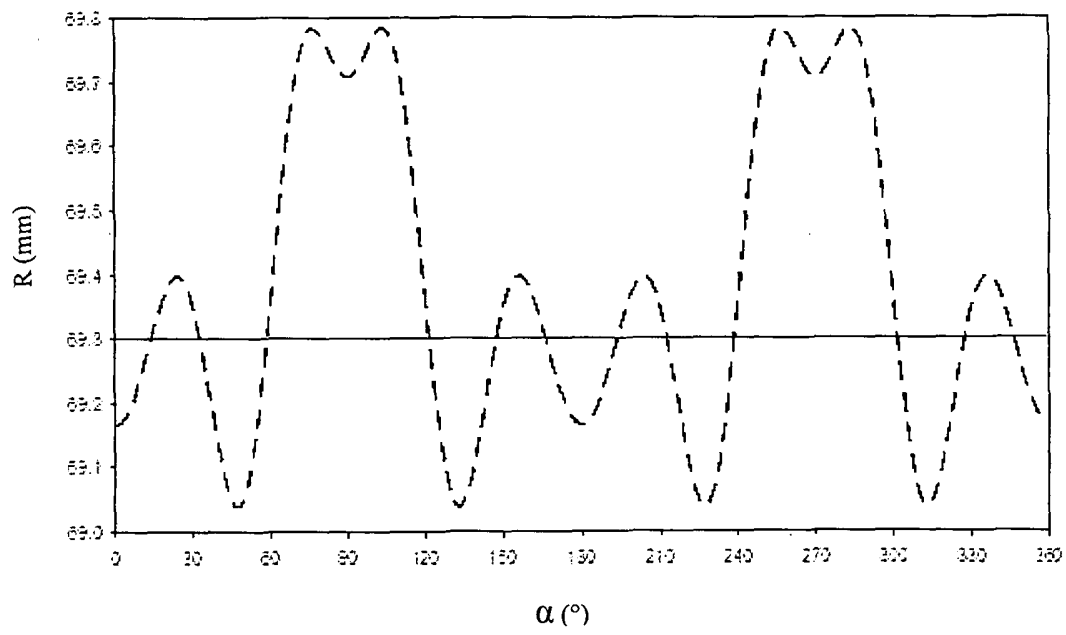


FIG. 4

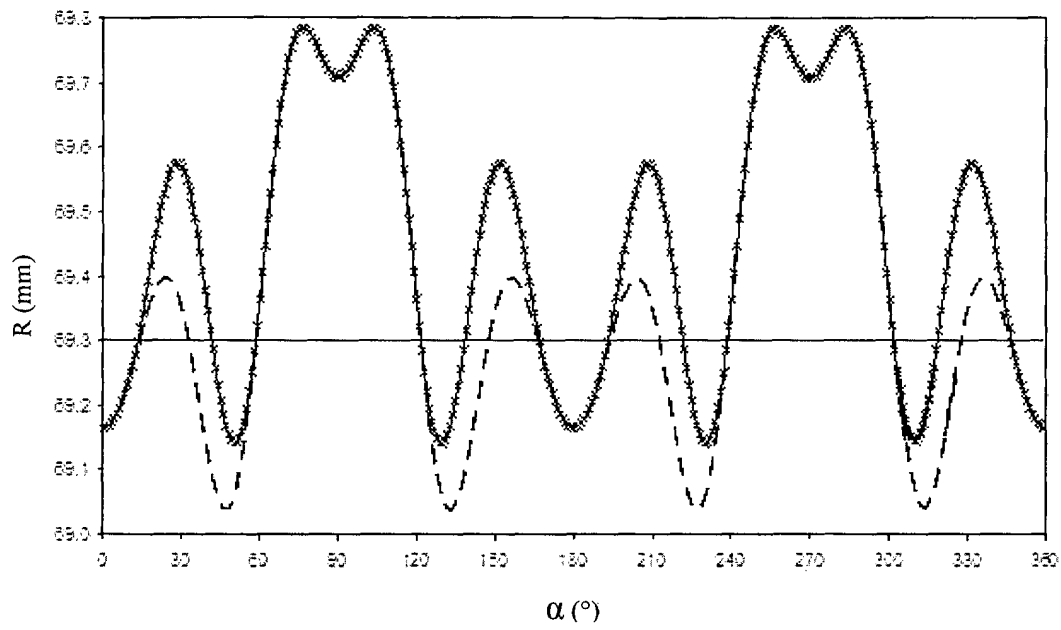


FIG. 5

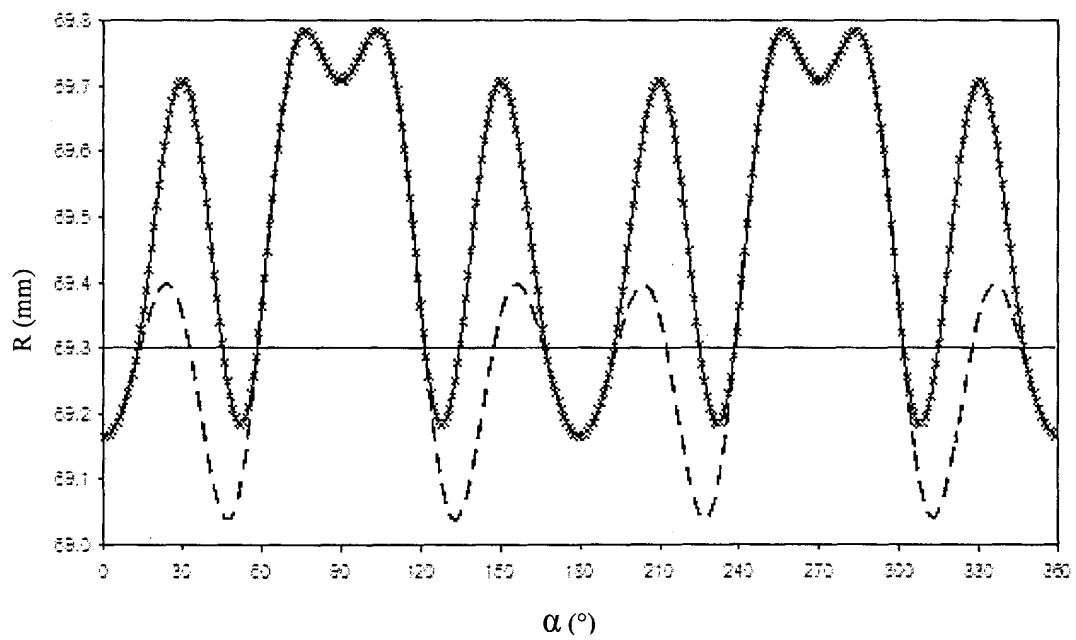


FIG. 6

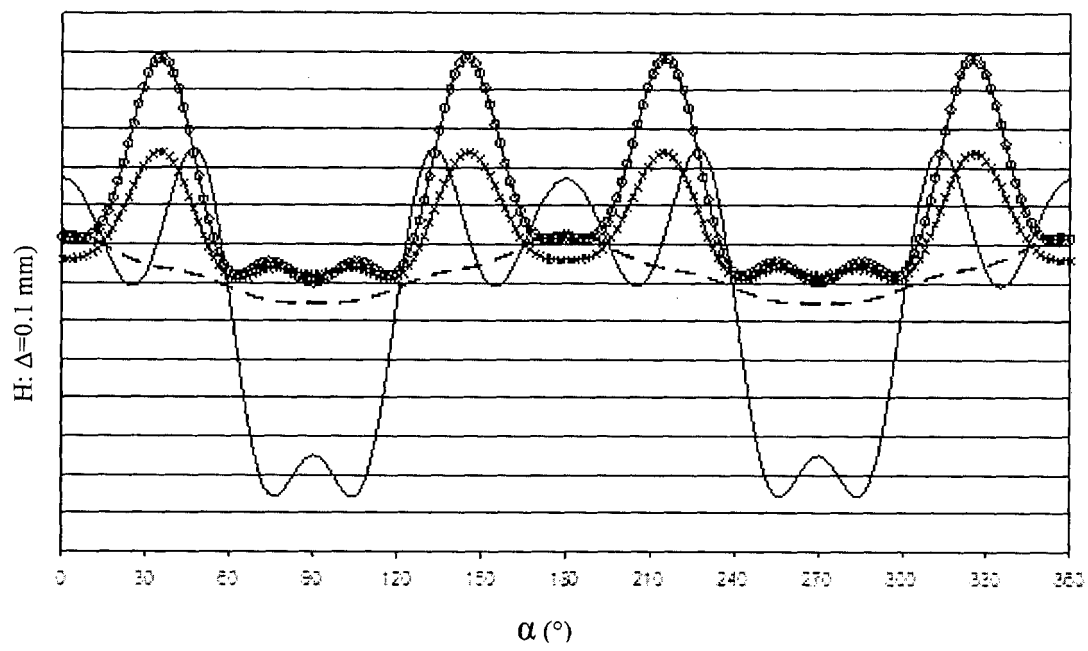


FIG. 7

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 7060386 B [0005]
- EP 0740971 A [0005]
- WO 0115829 A [0006]
- JP 2003082429 B [0007]
- EP 1870481 A [0007]

Littérature non-brevet citée dans la description

- **DE R. E. DICK ; J. W. YOON ; F. BARLAT.** Convolute Cut-Edge Design for an Earless Cup in Cup Drawing. *Numishet*, 2005, vol. A [0008] [0024]
- **R. E. DICK ; J. W. YOON ; F. BARLAT.** Convolute Cut-Edge Design for an Earless Cup in Cup Drawing. *Numishet*, 2005, vol. A [0011] [0019]