

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 767 241 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

09.04.1997 Bulletin 1997/15

(51) Int Cl.⁶: **C21D 8/04**

(21) Numéro de dépôt: **96401988.9**

(22) Date de dépôt: **19.09.1996**

(84) Etats contractants désignés:

BE CH DE ES FI GB GR IT LI LU NL PT SE

• **Dahmen, Gilles**

57940 Volstroff (FR)

(30) Priorité: **06.10.1995 FR 9511734**

(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger**

TECHMETAL PROMOTION (Groupe USINOR

SACILOR),

Immeuble " La Pacific ",

11/13 Cours Valmy - La Défense 7,

TSA 10001

92070 Paris La Défense Cédex (FR)

(71) Demandeur: **SOLLAC**

F-92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeurs:

• **Branswyck, Olivier**

57070 Metz (FR)

(54) **Procédé de fabrication d'une boîte métallique du type boîte-boisson**

(57) La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une boîte métallique, du type boîte boisson, dans lequel :

- dans une première étape, on réalise une coupelle comportant un fond et un bord périphérique par emboutissage d'un acier dont la composition en pourcentage poids est la suivante : carbone inférieur à 0,008 %, manganèse compris entre 0,10 et 0,50 %, azote inférieur à 0,006 %, aluminium compris entre 0,01 et 0,07 %, phosphore inférieur à 0,015 %, soufre inférieur à 0,020 %, silicium inférieur à 0,020 %,

au maximum 0,08 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome, titane compris entre 0,005 et 0,020 %, niobium compris entre 0,005 et 0,020 %, la somme des teneurs en titane et en niobium étant supérieure à 0,020 %, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles,

- dans une seconde étape, on étire le bord périphérique de la coupelle pour former une ébauche,
- dans une troisième étape, on effectue un recuit de recristallisation d'au moins une partie de la jupe périphérique de l'ébauche,
- dans une quatrième étape, on déforme la jupe périphérique de l'ébauche pour lui donner sa forme définitive.

EP 0 767 241 A1

Description

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une boîte métallique, du type boîte boisson, comprenant un fond et une jupe périphérique, sur laquelle est fixé, après remplissage, un couvercle, par exemple à ouverture facile.

Ce type de boîte comporte généralement un fond, une jupe périphérique et un col muni d'un rebord pour réaliser le sertissage d'un couvercle, qui peut être à ouverture facile, et est fabriqué notamment par emboutissage-repassage à partir d'un flan métallique découpé dans une tôle ou une bande.

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

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

Ensuite le fond est formé pour lui conférer une géométrie déterminée et le col de la jupe périphérique est formé après détournage selon deux techniques habituellement utilisées, soit une technique de rétreint avec matrice, soit une technique de rétreint à la molette.

Après ces différentes opérations, la boîte est remplie et un couvercle, par exemple à ouverture facile, est fixé, généralement par sertissage, sur le rebord de ladite boîte.

Il est connu pour réaliser ce type de boîte d'utiliser une tôle ou une bande en acier dit extra-doux et dont la composition en pourcentage poids est la suivante :

- Carbone de l'ordre de 0,020 à 0,060 %
- Manganèse de l'ordre de 0,10 à 0,30 %
- Azote de l'ordre de 0,004 à 0,007 %
- Aluminium de l'ordre de 0,03 à 0,07 %
- Phosphore inférieur à 0,015 %
- Soufre inférieur à 0,020 %
- Silicium inférieur à 0,01 %,

au maximum 0,08 % d'un ou de plusieurs des éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles.

Il est également connu pour réaliser ce type de boîte d'utiliser une tôle ou une bande en acier ultra-bas carbone et dont la composition en pourcentage poids est la suivante :

- Carbone inférieur à 0,008 %
- Manganèse compris entre 0,10 et 0,50 %
- Azote inférieur à 0,006 %
- Aluminium compris entre 0,01 et 0,07 %
- Phosphore compris entre 0 et 0,015 %
- Soufre inférieur à 0,020 %
- Silicium inférieur à 0,02 %,

au maximum 0,08 % d'un ou de plusieurs des éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles.

La tôle ou la bande est élaborée par un procédé dans lequel une bande à chaud, obtenue par laminage à chaud d'une brame ou directement coulée sous forme de bande à chaud, par exemple par coulée directe entre cylindres, est laminée à froid pour obtenir un feuillard qui est soumis à un recuit de recristallisation.

Les conditions de laminage à chaud, à froid, et de recuit sont choisies afin de conférer à l'acier les propriétés mécaniques et rhéologiques requises pour la fabrication des boîtes par emboutissage-repassage.

Dans le cas de la fabrication des boîtes de forme c'est à dire dont la jupe périphérique n'est pas cylindrique mais présente une certaine géométrie, par exemple un bombé lui conférant la forme générale d'une amphore, ou encore différents bossages pour contribuer à une certaine esthétique de la boîte, il est nécessaire de conformer la jupe périphérique après l'opération de repassage.

Cette opération de conformation de la jupe périphérique peut se faire par expansion, soit à l'aide d'un outil à segments, soit par une technique de formage à l'air ou au moyen d'un fluide incompressible.

EP 0 767 241 A1

Mais après étirage des bords pour former la jupe périphérique, le métal est fortement écroui de sorte que la limite d'élasticité dans les parois de la jupe périphérique est de l'ordre de 700 à 800 MPa, ce qui lui confère une aptitude à l'expansion très faible, incompatible avec les opérations d'expansion qu'il faudrait lui faire subir.

5 Une solution pour pouvoir réaliser ce type de boîte dite boîte de forme consiste à effectuer un recuit de recristallisation de l'ébauche obtenue après l'opération de repassage.

Cette opération de recuit permet au métal constitutif de la jupe périphérique de retrouver sensiblement ses caractéristiques initiales et donc son aptitude à la mise en forme.

Mais, lors de l'expansion de la jupe périphérique après recuit de l'ébauche, on voit apparaître de la vermiculure, altérant l'aspect de surface de la boîte.

10 Ce phénomène de vermiculure est dû à une déformation hétérogène du métal pendant l'expansion, liée à la formation et à la propagation de bandes, dites bandes de Piobert- Lüders.

Ces bandes trouvent leur origine dans le caractère vieillissant des aciers extra-doux.

15 Elles se manifestent aussi lors d'une caractérisation mécanique conventionnelle, en traction uniaxiale, par l'apparition d'un palier de limite d'élasticité. La longueur de ce palier de limite d'élasticité permet de juger la sensibilité du métal à développer de la vermiculure, notamment lors d'une expansion.

Cette vermiculure n'est pas présente après fabrication d'une boîte dont la jupe périphérique est cylindrique car, d'une part le taux de déformation subi par la jupe périphérique, en particulier lors de l'étirage, est très important et se situe dans un domaine de déformation au delà de celui du palier de limite d'élasticité, et d'autre part les bandes de Piobert-Lüders sont moins activées durant ces opérations de formage.

20 Une solution permettant de s'affranchir du phénomène de vermiculure ou des bandes de Piobert-Lüders consisterait à utiliser un acier sans palier de limite d'élasticité, par exemple un acier du type sans interstitiels au titane ou au niobium dans lesquels l'élément titane, ou niobium selon le cas, piège la totalité du carbone et de l'azote en solution solide dans l'acier, responsable du vieillissement.

Ce type d'aciers appelés aciers IF contiennent une teneur minimale en titane ou en niobium égale à 0,040 %.

25 Or les normes concernant les aciers alimentaires interdisent des teneurs en titane ou en niobium supérieures à 0,020 %.

La présente invention a pour objet de proposer un procédé de fabrication d'une boîte métallique de forme pour utilisation alimentaire, exempte de vermiculure.

30 La présente invention concerne plus particulièrement un procédé de fabrication d'une boîte métallique, du type boîte boisson, comprenant un fond et une jupe périphérique, sur laquelle est fixé, après remplissage, un couvercle, caractérisé en ce que :

- dans une première étape, on réalise une coupelle comportant un fond et un bord périphérique par emboutissage d'un acier dont la composition en pourcentage poids est la suivante :

- 35
- carbone compris entre 0 et 0,008 %
 - manganèse compris entre 0,10 et 0,50 %
 - azote compris entre 0 et 0,006 %
 - aluminium compris entre 0,01 et 0,07 %
 - 40 - phosphore compris entre 0 et 0,15 %
 - soufre compris entre 0 et 0,020 %
 - silicium compris entre 0 et 0,020 %
 - au maximum 0,08% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome
 - titane compris entre 0,005 et 0,020 %
 - 45 - niobium compris entre 0,005 et 0,020 %, la somme des teneurs en titane et en niobium étant supérieure à 0,020 %, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles, ledit acier étant élaboré par laminage à chaud puis laminage à froid pour obtenir un feuillard qui est ensuite soumis à un recuit de recristallisation,

50 - dans une seconde étape, on étire le bord périphérique de la coupelle pour former une ébauche comportant un fond et une jupe périphérique,

- dans une troisième étape, on effectue un recuit de recristallisation d'au moins une partie de la jupe périphérique de l'ébauche à une température supérieure à la température de recristallisation de l'acier,

- dans une quatrième étape, on déforme la jupe périphérique de l'ébauche pour lui donner sa forme définitive.

55 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- dans la troisième étape, on effectue un recuit de recristallisation de la jupe périphérique de l'ébauche,

EP 0 767 241 A1

- dans la quatrième étape, on déforme la jupe périphérique de l'ébauche par expansion,
- dans la quatrième étape, on déforme la jupe périphérique de l'ébauche en formant sur ladite jupe périphérique des bossages de raidissement,
- 5 - entre la troisième et la quatrième étape, on réalise la décoration de la boîte sur l'ébauche et on soumet ladite ébauche à un traitement de cuisson de la décoration,
- entre la troisième et la quatrième étape, on réalise la décoration et le vernissage de la boîte sur l'ébauche et on soumet ladite ébauche à un traitement de cuisson de la décoration et du vernis,
- le recuit de recristallisation de l'ébauche s'effectue à une température comprise entre la température de recristallisation de l'acier et cette température de recristallisation plus 10 %,
- 10 - l'acier utilisé présente une composition en pourcentage poids suivante :
 - carbone compris entre 0 et 0,004 %
 - manganèse compris entre 0,10 et 0,30 %
 - 15 - azote compris entre 0 et 0,004 %
 - aluminium compris entre 0,01 et 0,05 %
 - phosphore compris entre 0 et 0,15 %
 - soufre compris entre 0 et 0,020 %
 - silicium compris entre 0 et 0,020 %
 - au maximum 0,08 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome
 - 20 - titane compris entre 0,005 et 0,020 %
 - niobium compris entre 0,005 et 0,020 %, la somme des teneurs en titane et en niobium étant supérieure à 0,020 %,

le reste étant du fer et des impuretés résiduelles.

- 25 La présente invention concerne également une boîte métallique, du type boîte boisson, comprenant un fond et une jupe périphérique, sur laquelle est fixé, après remplissage, un couvercle, fabriquée par le procédé selon l'une des caractéristiques précédentes, ainsi qu'un acier pour la fabrication de boîtes métalliques de forme, dont la composition en pourcentage poids est la suivante :

- 30 - carbone compris entre 0 et 0,008 %
- manganèse compris entre 0,10 et 0,50 %
- azote compris entre 0 et 0,006 %
- aluminium compris entre 0,01 et 0,07 %
- phosphore compris entre 0 et 0,15 %
- 35 - soufre compris entre 0 et 0,020 %
- silicium compris entre 0 et 0,020 %
- au maximum 0,08 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome
- titane compris entre 0,005 et 0,020 %
- niobium compris entre 0,005 et 0,020 %, la somme des teneurs en titane et en niobium étant supérieure à 0,020 %, 40

le reste étant du fer et des impuretés résiduelles.

Les caractéristiques et avantages apparaîtront mieux à la suite de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple.

- 45 Le procédé de l'invention permettant de réaliser des boîtes métalliques de forme pour usage alimentaire, du type boîte boisson par exemple, consiste essentiellement d'une part à utiliser un acier particulier et d'autre part à réaliser un recuit de recristallisation d'au moins une partie de la jupe périphérique d'une ébauche avant de mettre en forme définitivement cette ébauche.

Plus précisément, la première étape du procédé consiste à réaliser une coupelle comportant un fond et un bord périphérique par emboutissage d'un flan en acier.

- 50 Cette étape s'effectue de manière classique, généralement en deux opérations successives : d'abord l'emboutissage du flan pour former une coupelle et ensuite un calibrage de ladite coupelle.

L'acier utilisé selon l'invention présente une composition en pourcentage poids suivante :

- 55 - carbone compris entre 0 et 0,008 %
- manganèse compris entre 0,10 et 0,50 %
- azote compris entre 0 et 0,006 %
- aluminium compris entre 0,01 et 0,07 %
- phosphore compris entre 0 et 0,15 %

EP 0 767 241 A1

- soufre compris entre 0 et 0,020 %
- silicium compris entre 0 et 0,020 %
- au maximum 0,08 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome
- titane compris entre 0,005 et 0,020 %
- 5 - niobium compris entre 0,005 et 0,020 %, la somme des teneurs en titane et en niobium étant supérieure à 0,020 %, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles, ledit acier étant élaboré par laminage à chaud puis laminage à froid pour obtenir un feuillard qui est ensuite soumis à un recuit de recristallisation.

10 La présence simultanée de titane et de niobium est importante, la somme des teneurs en titane et en niobium étant supérieure à 0,020%, car ces éléments permettent de piéger un maximum d'azote et de carbone présents en solution solide dans l'acier sous forme de précipités complexes de carbo-nitrides de titane-niobium.

Ces composés permettent d'éviter les problèmes de vermiculures lors de l'expansion de la boîte, et il est primordial de convenablement veiller à leur dosage d'autant plus que le procédé selon l'invention comporte deux opérations de recuit de recristallisation.

15 De manière préférentielle, l'acier utilisé selon l'invention présente une composition en pourcentage poids suivante :

- carbone compris entre 0 et 0,004 %
- manganèse compris entre 0,10 et 0,30 %
- azote compris entre 0 et 0,004 %
- 20 - aluminium compris entre 0,01 et 0,05 %
- phosphore compris entre 0 et 0,15 %
- soufre compris entre 0 et 0,020 %
- silicium compris entre 0 et 0,020 %
- au maximum 0,08 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome
- 25 - titane compris entre 0,005 et 0,020 %
- niobium compris entre 0,005 et 0,020 %, la somme des teneurs en titane et en niobium étant supérieure à 0,020 %, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles.

30 Cet acier est élaboré par un procédé dans lequel une bande à chaud, obtenue par laminage à chaud d'une brame ou directement coulée sous forme de bande à chaud, par exemple par coulée directe entre cylindres, est laminée à froid pour obtenir un feuillard qui est soumis à un recuit de recristallisation.

Les conditions de laminage à chaud, à froid, et de recuit sont choisies afin de conférer à l'acier les propriétés mécaniques et rhéologiques requises pour la fabrication des boîtes par emboutissage-repassage.

35 La seconde étape consiste à étirer le bord périphérique de la coupelle pour former une ébauche comportant un fond et une jupe périphérique.

Cette opération s'effectue également de manière classique sur une étireuse.

La troisième étape consiste à effectuer un recuit de recristallisation d'au moins une partie de la jupe périphérique de l'ébauche à une température supérieure à la température de recristallisation de l'acier, de préférence comprise entre la température de recristallisation de l'acier et cette température de recristallisation plus 10 %.

40 De manière préférentielle, on effectue un recuit de recristallisation uniquement sur la partie de la jupe périphérique qu'il conviendra de déformer dans la quatrième étape.

45 On peut également, sans nuire à l'invention, effectuer un recuit de recristallisation de la totalité de la jupe périphérique de l'ébauche, par exemple par induction, ou encore de la totalité de l'ébauche. Mais le fait de limiter le recuit de l'ébauche à la partie de la jupe périphérique qui sera déformée dans la quatrième étape, ou à la totalité de la jupe périphérique, sans affecter le fond, permet de ne pas diminuer les caractéristiques mécaniques des zones qui ne nécessitent pas de déformation complémentaire à celle subies lors de la réalisation de l'ébauche. C'est particulièrement le cas du fond de la boîte, généralement formé dans l'étape de formation de l'ébauche.

Enfin dans une quatrième étape, on déforme la jupe périphérique de l'ébauche pour lui donner sa forme définitive, par exemple par expansion en formant sur ladite jupe périphérique des bossages de raidissement.

50 Plusieurs essais ont été réalisés à partir de quatre métallurgies sélectionnées :

- une métallurgie A correspondant à un acier ultra-bas carbone calmé aluminium,
- une métallurgie B correspondant à un acier IF titane, sachant que les normes alimentaires n'autorisent pas l'utilisation de ce type d'acier,
- 55 - une métallurgie C correspondant à un acier IF titane sous stoechiométrique dont la teneur en titane a été ramenée au maximum autorisé par les normes alimentaires,
- une métallurgie D correspondant à l'acier utilisé pour l'invention.

EP 0 767 241 A1

La composition de ces quatre aciers est détaillée dans le tableau ci-après, en millièmes de pour-cent.

Acier	Température fin de laminage (°C)	Température bobinage (°C)	C	N	Mn	P	S	Si	Al	Ti	Nb	Cu	Ni	Cr
A	870	700	2,4	1,8	201	12	8	4	32	/	/	7	17	20
B	880	680	2,3	2,5	167	16	6	4	34	44	/	8	21	23
C	870	700	2,2	2,5	182	13	7	2	32	24	/	8	19	20
D	895	750	2,5	2,3	138	10	6	2	27	14	17	5	14	13

Des ébauches ont été réalisées avec ces quatre types d'acier et celles-ci ont subi un recuit flash à 800°C.

Le métal a ensuite été caractérisé et les ébauches ont subi un second recuit à 200°C pendant 20 secondes, correspondant au type de cuisson de la décoration et/ou du vernis des boîtes.

Le métal a alors été caractérisé et les résultats de ces caractérisations sont détaillés dans le tableau ci-après.

Acier	Après recuit flash à 800°C				Après second recuit à 200°C			
	Re (MPa)	Rm (MPa)	A %	Lp %	Re (MPa)	Rm (MPa)	A %	Lp %
A	221	238	20,5	9,4	219	243	32,2	10,6
B	181	250	20,3	0	180	209	30,3	0,1
C	234	268	24,2	6,3	240	270	20,7	6,1
D	199	244	22,3	1,7	188	249	26,1	0,3

Comme on le voit dans ces tableaux, l'acier A présente un palier de limite d'élasticité Lp % égal à 9,4 ce qui correspond à une longueur du palier de limite d'élasticité relativement important et implique la formation de vermiculure lorsque l'on met en forme la jupe périphérique de l'ébauche après recuit de recristallisation.

En revanche, l'acier B est un acier sans palier de limite d'élasticité et donc insensible au phénomène des bandes de Piobert-Lüders. Mais, comme on peut le constater, la teneur en titane est égale à 0,044 %, largement supérieure au maximum autorisé pour les aciers alimentaires.

L'acier C, dans lequel on a réduit la teneur en titane à 0,024 % présente un palier de limite d'élasticité Lp % étant égal à 6,3, encore important. Cet acier ne permettra pas de s'affranchir du phénomène de vermiculure car la longueur du palier de limite d'élasticité est encore trop important.

En revanche, l'exemple d'acier utilisé dans l'invention, l'acier D, présente un palier de limite d'élasticité Lp % égal à 1,7, ce qui est tout à fait acceptable. La vermiculure qui se développe n'est, dans ce cas, pas rédhibitoire. De plus cet acier D présente une teneur en titane égale à 0,014 % et une teneur en niobium égale à 0,017 %, ces deux teneurs étant inférieures au maximum autorisé dans les aciers alimentaires.

Dans cet acier, on voit que l'on a piégé quasiment la totalité de l'azote et du carbone en solution solide dans l'acier, mais en en conservant une infime quantité acceptable traduisant la présence de ce petit palier de limite d'élasticité.

L'utilisation de cet acier dans le procédé de fabrication des boîtes métalliques de forme comportant une étape de recuit de recristallisation d'au moins une partie de la jupe périphérique d'une ébauche à jupe périphérique cylindrique avant mise en forme finale de ladite jupe permet de réaliser des boîtes métalliques de forme exemptes de vermiculure, ou d'un niveau très limité.

Si l'on s'intéresse aux caractéristiques des aciers après le second recuit, on constate que dans le cas de l'acier A, la longueur du palier de limite d'élasticité a augmenté.

En revanche, dans le cas de l'acier D, la longueur du palier de limite d'élasticité est sensiblement identique, voir même a tendance à diminuer.

Ainsi une des caractéristiques de l'invention consiste à pratiquer une étape supplémentaire entre la troisième et la quatrième étape.

EP 0 767 241 A1

Cette étape consiste à réaliser la décoration et/ou le vernissage de la boîte sur l'ébauche et à soumettre ladite ébauche à un traitement de cuisson de la décoration et/ou du vernis.

L'intérêt de réaliser la décoration et/ou le vernissage de la boîte sur l'ébauche plutôt que sur la boîte terminée réside dans le fait qu'il est plus simple d'effectuer ces opérations sur une jupe périphérique cylindrique que sur une jupe périphérique mise en forme, par exemple expansée et/ou présentant des bossages de raidissement.

Cette caractéristique est rendue possible parce que le palier de limite d'élasticité L_p % de l'acier utilisé n'augmente pas au cours du traitement de cuisson de la décoration et/ou du vernis, et ne modifie pas la sensibilité à la formation de vermiculure.

Une autre caractéristique de l'invention consiste à effectuer le recuit de recristallisation de l'au moins une partie de la jupe périphérique de l'ébauche, correspondant à la troisième étape du procédé de l'invention, à une température juste supérieure à la température de recristallisation de l'acier, à une température comprise entre la température de recristallisation de l'acier et au maximum celle-ci plus 10 %, de préférence entre la température de recristallisation de l'acier et au maximum celle-ci plus 5 %.

En effet, il s'avère qu'effectuer un recuit de recristallisation à une température trop importante entraîne une reprise de palier de limite d'élasticité, réductrice pour réaliser la quatrième étape du procédé.

Enfin on constate que l'acier D présente des caractéristiques mécaniques meilleures que l'acier C, en particulier en terme de taux d'allongement A %, surtout après le second recuit.

Ainsi, l'utilisation de ce type d'acier est intéressant pour la fabrication de boîtes métalliques de forme même si celles-ci ne sont pas destinées à un usage alimentaire.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une boîte métallique, du type boîte boisson, comprenant un fond et une jupe périphérique, sur laquelle est fixé, après remplissage, un couvercle, caractérisé en ce que :

- dans une première étape, on réalise une coupelle comportant un fond et un bord périphérique par emboutissage d'un acier dont la composition en pourcentage poids est la suivante :

- carbone compris entre 0 et 0,008 %
- manganèse compris entre 0,10 et 0,50 %
- azote compris entre 0 et 0,006 %
- aluminium compris entre 0,01 et 0,07 %
- phosphore compris entre 0 et 0,15 %
- soufre compris entre 0 et 0,020 %
- silicium compris entre 0 et 0,020 %
- au maximum 0,08 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome
- titane compris entre 0,005 et 0,020 %
- niobium compris entre 0,005 et 0,020 %, la somme des teneurs en titane et en niobium étant supérieure à 0,020 %, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles,

ledit acier étant élaboré par laminage à chaud puis laminage à froid pour obtenir un feuillard qui est ensuite soumis à un recuit de recristallisation,

- dans une seconde étape, on étire le bord périphérique de la coupelle pour former une ébauche comportant un fond et une jupe périphérique,
- dans une troisième étape, on effectue un recuit de recristallisation d'au moins une partie de la jupe périphérique de l'ébauche à une température supérieure à la température de recristallisation de l'acier,
- dans une quatrième étape, on déforme la jupe périphérique de l'ébauche pour lui donner sa forme définitive.

2. Procédé de fabrication d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans la troisième étape, on effectue un recuit de recristallisation de la jupe périphérique de l'ébauche.

3. Procédé de fabrication d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans la quatrième étape, on déforme la jupe périphérique de l'ébauche par expansion.

4. Procédé de fabrication d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans la quatrième étape, on

EP 0 767 241 A1

déforme la jupe périphérique de l'ébauche en formant sur ladite jupe périphérique des bossages de raidissement.

5 **5.** Procédé de fabrication d'une boîte selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, entre la troisième et la quatrième étape, on réalise la décoration de la boîte sur l'ébauche et on soumet ladite ébauche à un traitement de cuisson de la décoration.

10 **6.** Procédé de fabrication d'une boîte selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que entre la troisième et la quatrième étape, on réalise la décoration et le vernissage de la boîte sur l'ébauche et on soumet ladite ébauche à un traitement de cuisson de la décoration et du vernis.

7. Procédé de fabrication d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que le recuit de recristallisation de l'ébauche s'effectue à une température comprise entre la température de recristallisation de l'acier et cette température de recristallisation plus 10 %.

15 **8.** Procédé de fabrication d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'acier utilisé présente une composition en pourcentage poids suivante :

- carbone compris entre 0 et 0,004 %
- manganèse compris entre 0,10 et 0,30 %
- 20 - azote compris entre 0 et 0,004 %
- aluminium compris entre 0,01 et 0,05 %
- phosphore compris entre 0 et 0,15 %
- soufre compris entre 0 et 0,020 %
- silicium compris entre 0 et 0,020 %
- 25 - au maximum 0,08 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome
- titane compris entre 0,005 et 0,020 %
- niobium compris entre 0,005 et 0,020 %, la somme des teneurs en titane et en niobium étant supérieure à 0,020 %,

30 le reste étant du fer et des impuretés résiduelles.

9. Boîte métallique, du type boîte boisson, comprenant d'une part un fond et une jupe périphérique, et d'autre part un couvercle fixé sur la jupe périphérique, caractérisé en ce qu'elle est fabriquée par le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

35 **10.** Acier pour la fabrication de boîtes métalliques de forme, caractérisé en ce que la composition en pourcentage poids est la suivante :

- carbone compris entre 0 et 0,008 %
- 40 - manganèse compris entre 0,10 et 0,50 %
- azote compris entre 0 et 0,006 %
- aluminium compris entre 0,01 et 0,07 %
- phosphore compris entre 0 et 0,15 %
- soufre compris entre 0 et 0,020 %
- 45 - silicium compris entre 0 et 0,020 %
- au maximum 0,08 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome
- titane compris entre 0,005 et 0,020 %
- niobium compris entre 0,005 et 0,020 %, la somme des teneurs en titane et en niobium étant supérieure à 0,020 %,

50 le reste étant du fer et des impuretés résiduelles.

55



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 1988

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)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 018 (C-398), 17 Janvier 1987 & JP-A-61 194118 (NIPPON STEEL CORP), 28 Août 1986, * abrégé *	1,10	C21D8/04
Y	--- US-A-5 058 408 (C. J. LEFTAULT ET AL.) * revendication 1; figures 1-3 *	1,10	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 191 (C-1186), 4 Avril 1994 & JP-A-05 345924 (NIPPON STEEL CORP), 27 Décembre 1993, * abrégé *	1,10	
A	--- EP-A-0 662 523 (NIPPON STEEL) * revendications 1-4 *	1,10	
A	--- EP-A-0 565 066 (KAWASAKI STEEL) * revendications 1,2 *	1,10	
A	--- EP-A-0 108 268 (NIPPON STEEL) * revendications 1,2; tableaux 1,3 *	1,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	--- DE-U-94 14 644 (EWALD EUSCHER GMBH & CO) * revendication 1; figures 1,2 *	1	C21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
BERLIN		3 Janvier 1997	Sutor, W
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		I : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire	 & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)