



⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt : **93402311.0**

⑤① Int. Cl.⁵ : **C22C 38/00**

㉔ Date de dépôt : **21.09.93**

③⑩ Priorité : **05.10.92 FR 9211788**

④③ Date de publication de la demande :
13.04.94 Bulletin 94/15

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

⑦① Demandeur : **SOLLAC**
Immeuble Elysées-La Défense, 29 Le Parvis
F-92800 Puteaux (FR)

⑦② Inventeur : **Lafontaine, Daniel**
63 rue de Fameck
F-57240 Seremange (FR)
Inventeur : **Seconde, Jean-François**
6 rue Vieilleville
F-57000 Metz (FR)
Inventeur : **Zimmer, Patrick**
2 Impasse Maréchal Ferrand
F-57365 Ennery (FR)
Inventeur : **Entringer, Michel**
1 Allée du Grand Cerf
F-57330 Mettange Grande (FR)

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

⑤④ **Acier pour emballage à ouverture par rupture d'une ligne de moindre résistance.**

⑤⑦ L'emballage selon l'invention est du type dont le couvercle est à ouverture par rupture d'une ligne de moindre résistance agencée dans une partie de paroi en tôle d'acier. L'acier constituant la tôle a une teneur en carbone comprise entre 0,02 et 0,08 % en poids et une teneur en bore comprise entre 0,002 et 0,004 % en poids, l'acier contenant également de l'azote, le rapport de la teneur en bore sur la teneur en azote étant supérieur à 0,8 et le reste étant principalement du fer et des éléments résiduels

La présente invention concerne les emballages du type à ouverture par rupture d'une ligne de moindre résistance dite boîte à ouverture facile.

On connaît de tels emballages qui sont par exemple destinés à contenir une boisson, des conserves ou autres produits.

Ils comportent un couvercle dans lequel est agencée une ligne de moindre résistance, par exemple une incision, délimitant un panneau d'ouverture.

Un anneau d'actionnement est fixé sur le panneau d'ouverture à l'aide d'un rivet.

L'ouverture est provoquée par un effort de traction sur l'anneau d'actionnement de manière à rompre le métal au niveau de l'incision, le panneau d'ouverture pouvant éventuellement comporter une zone de liaison avec le couvercle pour ne pas se détacher complètement de ce dernier.

De tels emballages peuvent être réalisés en aluminium mais ils sont alors relativement coûteux.

Lorsqu'ils sont réalisés à partir d'acier, pour diminuer leur coût, on utilise couramment une tôle constituée d'acier standard à bas carbone traitée en recuit continu à 680°C environ et étamée.

Les caractéristiques mécaniques d'un tel acier à l'état étamé sont les suivantes :

- limite d'élasticité (Re) en sens travers de l'ordre de 415 MPa,
- charge à la rupture (Rm) en sens travers de l'ordre de 430 MPa.

L'acier utilisé pour la réalisation de tels emballages doit permettre d'une part de former le rivet de fixation de l'anneau d'ouverture et, d'autre part, une rupture de la ligne de moindre résistance aisée sans avoir à exercer un effort trop important.

Pour cela, la charge à la rupture Rm ne doit pas être trop élevée car sinon l'effort d'ouverture à exercer pour rompre la ligne de moindre résistance devra être important.

De même le rapport limite d'élasticité Re sur charge à la rupture Rm doit être voisin de 1 afin que l'acier soit suffisamment fragilisé pour provoquer une ouverture aisée.

En revanche ce rapport Re/Rm ne doit pas être trop élevé, c'est à dire trop proche de 1, car dans ce cas, l'acier étant très fragilisé, il devient quasiment impossible de former le rivet, cette opération nécessitant un emboutissage profond de l'acier du couvercle de l'emballage.

Or l'acier standard couramment utilisé dont la limite d'élasticité Re est égale à environ 415 MPa et la charge à la rupture Rm de l'ordre de 430 MPa aboutit à un rapport Re/Rm de l'ordre de 0,96.

Un couvercle à ouverture facile réalisé avec un tel acier présente un effort d'ouverture élevé, en raison de la valeur de Rm et d'une épaisseur résiduelle au niveau de l'incision relativement importante.

Par ailleurs, le palier de limite d'élasticité est important, ce qui provoque la formation de vermiculures

apparentes lors de l'emboutissage de l'emballage, préjudiciable à l'aspect esthétique de ce dernier.

Pour remédier à ces inconvénients, l'invention a pour but de fournir un emballage du type à ouverture par rupture d'une ligne de moindre résistance, pour lequel l'effort global nécessaire à l'ouverture soit diminué, tout en ayant un aspect amélioré après emboutissage de l'emballage, et une bonne aptitude à la formation du rivet.

A cet effet, l'invention a pour objet un emballage métallique du type à ouverture par rupture d'une ligne de moindre résistance agencée dans une partie de paroi en tôle d'acier, caractérisé en ce que l'acier constituant la tôle a une teneur en carbone comprise entre 0,02 et 0,08% en poids et une teneur en bore comprise entre 0,002 et 0,004% en poids, l'acier contenant également de l'azote, le rapport de la teneur en bore sur la teneur en azote étant supérieur à 0,8, le reste étant principalement du fer et des éléments résiduels.

Selon d'autres caractéristiques :

- la composition pondérale de l'acier constituant la tôle est de préférence la suivante, en millièmes de pour cent :

- carbone : 50
- manganèse : 200
- phosphore : 10
- azote : 3,5
- aluminium : 30
- silicium : 5
- bore : 3
- le reste étant du fer et des éléments résiduels.

L'invention a également pour objet une tôle d'acier destinée à la réalisation d'un emballage et caractérisée en ce que le rapport de sa limite d'élasticité sur sa charge à la rupture est compris entre 0,87 et 0,96, de préférence entre 0,91 et 0,92.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'une tôle adaptée à la réalisation de l'emballage selon l'invention, dans lequel la tôle est obtenue par laminage continu, et caractérisé en ce qu'après ce laminage en continu, la tôle est soumise à un recuit sur base effectué pendant 8 à 10 heures à une température comprise entre 550 et 650°C environ, la montée en température depuis la température ambiante étant effectuée en 20 heures environ, puis la tôle est soumise à un relaminage à froid avec un taux d'allongement compris entre 5 % et 10 %.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite à titre d'exemple.

La réduction de l'effort nécessaire à l'ouverture passe par l'utilisation d'un acier ayant une limite d'élasticité relativement basse, ce qui de plus facilite l'enroulement du panneau d'ouverture après rupture de l'incision, et par un rapport Re/Rm élevé.

Au contraire la bonne aptitude à la formation du rivet passe par l'utilisation d'un acier ayant un rapport

Re/Rm faible.

L'aspect de l'emballage ainsi que sa résistance à la corrosion sont améliorés par l'utilisation d'une tôle ayant une structure à grains fins équiaxes et ne présentant pas de palier de limite d'élasticité.

L'obtention des caractéristiques mécaniques demandées et la micro structure équiaxe sont le résultat de :

- l'utilisation d'une tôle constituée d'un acier ayant une composition déterminée,
- l'adaptation d'un procédé de fabrication de tôle comportant un recuit sur base et un relaminage à froid.

De manière plus précise l'emballage selon l'invention est réalisé à partir d'une tôle en acier dont la teneur en carbone est comprise entre 0,02 et 0,08% en poids et la teneur en bore est comprise 0,002 et 0,004 % en poids, l'acier contenant également de l'azote dans une quantité inférieure à 0,005 %, le rapport de la teneur en bore sur la teneur en azote étant supérieur 0,8.

Une teneur en carbone inférieure à 0,02% est difficilement réalisable avec les procédés d'élaboration classiques et peut conduire à une résistance mécanique insuffisante du couvercle.

Si la teneur en carbone était supérieure à 0,08 % en poids, la charge à la rupture Rm de la tôle destinée à réaliser l'emballage serait trop importante.

On a constaté que pour obtenir une tôle permettant de réaliser un emballage selon l'invention, dont la structure est équiaxe, le rapport de la teneur en bore sur la teneur en azote doit être supérieur à 0,8, le bore étant limité à 0,004 % car, pour une teneur supérieure, on a une augmentation des caractéristiques mécaniques de la tôle et on voit apparaître une oxydation préférentielle en rive du produit, ce qui est rédhibitoire du point de vue esthétique.

La composition pondérale de l'acier constituant la tôle destinée à l'emballage selon l'invention, est de préférence la suivante, en millième de pour cent:

- carbone : 50
- manganèse : 200
- phosphore : 10
- azote : 3,5
- aluminium : 30
- silicium : 5
- bore : 3
- le reste étant du fer et des éléments résiduels.

Le procédé utilisé pour réaliser la tôle adaptée pour l'emballage selon l'invention, consiste en ce qu'après laminage en continu de l'acier décrit ci-dessus, la tôle est soumise à un recuit sur base effectué pendant 8 à 10 heures à une température comprise entre 550 et 650°C environ, la montée en température depuis la température ambiante étant effectuée en 20 heures environ. La tôle est ensuite soumise à un relaminage à froid avec un taux d'allongement compris entre 5 et 10 %.

L'association de la composition de l'acier et du procédé de fabrication adapté permet d'obtenir les caractéristiques mécaniques suivantes :

- . Re = 310 MPa environ,
- . Rm = 340 MPa environ.

Le rapport de la limite d'élasticité sur la charge à la rupture est compris entre 0,91 et 0,92.

On obtient ainsi un emballage dont l'ouverture est assez aisée et ayant une bonne aptitude à la formation du rivet.

D'autre part, un tel acier permet de supporter une indentation importante avant endommagement rédhibitoire, c'est à dire que l'incision peut être plus profonde, permettant de ce fait un effort d'ouverture moindre.

En effet, dans le cas de l'acier bas carbone standard, l'épaisseur restante en fond d'incision ne doit pas être inférieure à 70 microns sous peine d'endommagement rédhibitoire, alors que cette épaisseur restante en fond d'incision peut descendre jusqu'à 50 microns dans le cas de l'acier selon l'invention.

Cet emballage réalisé à partir d'une tôle à structure équiaxe à grains fins évite, lors de la formation du rivet, l'apparition de rugosités de déformation dues à des affaissements, qui sont préjudiciables à l'aspect de l'emballage et à la tenue d'un vernis éventuel.

La présence de bore permet également de freiner la coalescence de la cémentite ce qui se traduit par une plus grande régularité de l'effort à fournir lors de l'ouverture de l'emballage.

Revendications

1 - Emballage métallique du type à ouverture par rupture d'une ligne de moindre résistance agencée dans une partie de paroi en tôle d'acier, caractérisé en ce que l'acier constituant la tôle a une teneur de carbone comprise entre 0,02 et 0,08% en poids et une teneur en bore comprise entre 0,002 et 0,004 % en poids, l'acier contenant également de l'azote, le rapport de la teneur en bore sur la teneur en azote étant supérieur à 0,8, le reste étant principalement du fer et des éléments résiduels.

2 - Emballage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition pondérale de l'acier constituant la tôle est de préférence la suivante, en millième de pour cent :

- carbone : 50
- manganèse : 200
- phosphore : 10
- azote : 3,5
- aluminium : 30
- silicium : 5
- bore : 3
- le reste étant du fer et des éléments résiduels.

3 - Tôle d'acier pour emballage selon les reven-

dications 1 ou 2, caractérisée en ce que le rapport de sa limite d'élasticité sur sa charge à la rupture est compris entre 0,87 et 0,96.

4 - Tôle d'acier selon la revendication 3, caractérisée en ce que le rapport de sa limite d'élasticité sur sa charge à la rupture est compris entre 0,91 et 0,92. 5

5 - Procédé de fabrication d'une tôle suivant les revendications 3 et 4, comprenant un laminage en continu, caractérisé en ce qu'après ce laminage en continu, la tôle est soumise à un recuit sur base effectué pendant 8 à 10 heures à une température comprise entre 550 et 650°C environ, la montée en température depuis la température ambiante étant effectuée en 20 heures environ, puis la tôle est soumise à un relaminage à froid avec un taux d'allongement compris entre 5 et 10 %. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 40 2311

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.5)
A	FR-A-2 179 008 (NIPPON STEEL CORPORATION) *Revendications 1,3-5,11; page 11, Tableau 1; page 13, Tableau 3*	1,2,5	C22C38/00
A	GB-A-1 384 331 (KAWASAKI SEITETSU K.K.) *Revendications 1,3-6,8,9,15; page 6, Table 1 (a); pages 8-10, Table 3 (a) et (b)*	1,2,5	
A	FR-A-2 124 370 (USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC.) *Revendications 1,4,6*	1,2,5	
A	US-A-3 950 191 (ITO ET AL.) * le document en entier *	1,2,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			C22C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 Décembre 1993	Examinateur Lippens, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 01.92 (P04C02)