



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

CARTA PATENTE N.º PI 0309446-4

Patente de Invenção

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito : PI 0309446-4

(22) Data do Depósito : 10/04/2003

(43) Data da Publicação do Pedido : 30/10/2003

(51) Classificação Internacional : B21D 51/38; B65D 8/20

(30) Prioridade Unionista : 22/04/2002 EP 02252800.4

(54) Título : COBERTURA DE EXTREMIDADE DE LATA, E, LATA

(73) Titular : CROWN CORK & SEAL TECHNOLOGIES CORPORATION, Companhia Norte-Americana.
Endereço: 11535 S. Central Avenue, Alsip, Illinois 60803-2599, Estados Unidos (US).

(72) Inventor : MARTIN WATSON, Engenheiro(a). Endereço: 38 Mandarin Place, Grove, Wantage, Oxfordshire OX12 0QH, Reino Unido. Cidadania: Britânica.; BRIAN FIELDS, Engenheiro(a). Endereço: 1171 Camelot Lane, Lemont, Illinois 60439, Estados Unidos. Cidadania: Britânica.; ANDREW ROBERT LOCKLEY, Engenheiro(a). Endereço: 12 Rosebay Crescent Grove, Wantage, Oxfordshire OX12 0BU, Reino Unido. Cidadania: Britânica.

Prazo de Validade : 10 (dez) anos contados a partir de 07/10/2014, observadas as condições legais.

Expedida em : 7 de Outubro de 2014.

Assinado digitalmente por
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



“COBERTURA DE EXTREMIDADE DE LATA, E, LATA”

Esta invenção relaciona-se a uma extremidade de lata e a um método para fabricação de tal extremidade de lata. Em particular, relaciona-se a uma extremidade de lata que apresenta características de desempenho
5 melhoradas.

Recipientes tais como latas, que podem ser usadas para embalagem de bebidas, por exemplo, podem conter uma bebida carbonatada que está a uma pressão mais alta que a atmosférica. O projeto da extremidade da lata tem sido desenvolvido para suportar esta pressão de deformação
10 "positiva" (algumas vezes também referida como pressão de "flambagem") até valores mínimos definidos (correntemente 620,5 kPa para bebidas carbonatadas não alcoólicas) sob condições de operação normais, antes da falha. Cerca de 55,1 a 68,9 kPa acima deste valor, a falha de extremidades de latas convencionais envolve perda do perfil circular e deformação da
15 extremidade que, definitivamente, conduz a eversão do perfil da extremidade. Condições de abuso podem também surgir quando um recipiente é derrubado ou distorcido, ou quando o produto dentro do recipiente é submetido a processamento térmico.

Uma solução para o problema de perda do perfil circular é
20 provida pela extremidade de lata que é descrita em nossa patente Européia no. EP-B-0828663. O casco da extremidade de lata (isto é, a extremidade de lata sem fechamento) daquela patente inclui um anel periférico, um painel de fechamento, uma parede tensionada a um ângulo entre 30° e 60°, um rebordo anti-flambagem estreito e um painel central. Durante a costura da cobertura
25 no corpo da lata, a parede tensionada é deformada em sua extremidade superior por contato com uma porção em forma de bigorna do faceamento de costura. O perfil resultante provê uma costura dupla muito forte, uma vez que o anel formado pela costura possui força de braçadeira muito alta e resistirá à distorção de seu perfil circular quando submetido a processamento térmico ou

ao embalar bebidas carbonatadas.

A rigidez é também provida à lata de bebida pelo rebordo anti-flambagem ou rebordo escareado. Este é um rebordo côncavo para fora, compreendendo paredes internas e externas, unidas por uma porção curva. Na
5 EP-B-0828663 este rebordo possui paredes que são substancialmente verticais, embora possam variar de até $\pm 15^\circ$. Esta patente usa um raio de base pequeno (melhor ajuste) para o rebordo, tipicamente 0,75 mm ou menos.

É conhecido da EP-A-1105232 que a largura do rebordo anti-flambagem pode ser reduzida direcionando livremente a parede interna do
10 rebordo. Este último método evita o afinamento indevido do rebordo quando este é retrabalhado. O rebordo mais estreito resultante otimiza a rigidez da lata e, conseqüentemente, sua resistência a deformação quando fixada a um corpo de lata possuindo alta pressão interna na lata.

As extremidades de latas tais como aquelas descritas nas
15 patentes acima, possuem alta força de braçadeira e/ou desempenho melhorado quanto a deformação, de tal modo que resistem à deformação quando submetidas a alta pressão interna. Em particular, a pressão de deformação da extremidade da EP-B-0828663 é bem acima das 620,5 kPa do padrão mínimo da indústria de fabricação de latas.

Embora alta força de braçadeira seja predominantemente
20 benéfica, esta afetará a maneira pela qual a extremidade de lata falha definitivamente. Em uma extremidade de lata convencional, a periferia circular da extremidade de lata tenderá a distorcer e a se tornar oval sob alta pressão interna. Se a forma circular da extremidade costurada é livre para se
25 distorcer até uma forma oval sob alta pressão interna, como é usual, então parte do rebordo anti-flambagem se abrirá para fora ao longo de um arco em uma extremidade do eixo maior da forma oval à medida que a extremidade da lata everte localmente.

Entretanto, na extremidade de lata da EP-B-0828663 em

particular, foi verificado que o anel rígido formado pela costura dupla resiste a tal distorção. Como resultado, quando submetida a severas condições de abuso, queda durante o transporte, manuseio errado pelo maquinário, congelamento etc., foi verificado que o modo de falha resultante pode
5 conduzir a vazamento do conteúdo da lata. Quando a distorção da costura ou rebordo anti-flambagem resiste por uma costura forte e/ou rebordo anti-flambagem, a falha pode ser por eversão do rebordo em um ponto único ao invés de ao longo de um arco. Tal eversão de ponto conduz a vazamento no orifício do pino ou mesmo ruptura da extremidade de lata devido à fadiga
10 localizada do metal e condições extremas, podendo mesmo ser explosiva.

A presente invenção busca controlar o modo de falha e evitar falha catastrófica e vazamento, garantindo ainda a deformação e desempenho de pressão bem acima da pressão estipulada pela indústria de 620,5 kPa.

15 De acordo com a presente invenção, é provida uma cobertura de extremidade de lata compreendendo um painel central, um rebordo escareado, uma porção de parede tensionada inclinada e um painel de costura, e incluindo uma ou mais características de controle para controlar o modo de falha da extremidade da lata quando costurada a um corpo de lata, pelo menos
20 uma característica de controle compreendendo uma expansão da parede externa do rebordo escareado, ou uma saliência na parede externa do rebordo escareado.

Para evitar dúvida, deveria ser notado que o termo “arco” conforme usado aqui é destinado a incluir um arco de 360°, isto é, uma
25 característica ou características de controle que se estende em torno de toda a circunferência da cobertura da extremidade de lata. Ainda mais, deveria ser notado que o termo “inclinado” não é destinado a ser limitante e a parede tensionada inclinada pode possuir uma ou mais partes, qualquer das quais

pode ser linear ou curva, por exemplo.

Uma característica de controle, tal como uma região seletivamente enfraquecida, pode ser introduzida na extremidade de lata em uma variedade de modos diferentes, todas as quais são destinadas a limitar ou evitar a concentração de tensão. As características de controle ou enfraquecimentos podem ser obtidas aumentando a posição radial da parede externa do rebordo escareado, uma saliência no rebordo escareado, um entalhe na parede tensionada, ou formação de cunha. Numerosas variações são possíveis dentro do escopo da invenção, incluindo aquelas relatadas abaixo.

Usualmente, uma saliência no rebordo escareado estará na parede externa do rebordo, e pode estar em qualquer posição acima daquela parede. Claramente, quando a saliência está na extremidade inferior da parede externa, esta efetivamente corresponde a uma expansão no raio do rebordo. Uma saliência ou ranhura pode ser provida em qualquer parte de uma seção transversal radial através do rebordo, porém como a posição do diâmetro da parede interna é usada freqüentemente como uma referência para fins de manuseio por máquina e a espessura da base do rebordo escareado deveria idealmente não ser reduzida, a parede externa é a localização preferida.

Preferivelmente, um entalhe na parede tensionada deveria ser feito, de tal modo que, na extremidade de lata costurada, o entalhe seja posicionado aproximadamente na raiz da costura. Na cobertura da extremidade, isto significa que o entalhe deveria ser feito cerca de metade do caminho acima da parede tensionada ou na metade superior da parede tensionada, dependendo do tipo de costura. O entalhe pode ser feito usando espaçadores radiais e entalhados para controlar a profundidade radial e de penetração da ferramenta.

Em uma realização, uma característica de controle pode se estender através de um único arco atrás do calço da patilha, centrado em um

diâmetro através do rebite da patilha e ressalto. Alternativamente, pode haver um par de características de controle, simetricamente colocadas um de cada lado da patilha, e idealmente centrados a $\pm 90^\circ$ ou menos a partir do calço (extremidade do punho) da patilha. Nesta realização, o comprimento do arco
5 pode ser algo até 90° no sentido de abranger qualquer “ponto fino” devido a orientação relativa a orientação de grão.

Uma característica de controle pode compreender uma combinação de diferentes tipos de características de controle, usualmente ao longo de pelo menos uma porção do mesmo arco da extremidade de lata de tal
10 modo que, onde os arcos não são plenamente circunferenciais, os diferentes tipos são centrados no mesmo diâmetro da extremidade de lata. Por exemplo, pode haver uma expansão da parede do rebordo/raio e um entalhe na parede tensionada para a mesma ou cada características de controle. Neste exemplo, o entalhe na parede tensionada pode se estender ao longo do mesmo
15 comprimento de arco que a expansão do rebordo, um comprimento de arco maior ou menor com os centros dos arcos estando sobre o mesmo diâmetro extremo. Ainda em outra realização, pode adicionalmente haver uma ranhura do tipo saliência, bem como a expansão do rebordo e entalhe da parede tensionada.

20 O rebordo escareado pode ter seu raio de base aumentado e então incorporar uma característica de controle compreendendo uma saliência em sua parede externa. Em um exemplo, o comprimento de arco da expansão do rebordo (e, onde presente, a saliência) é menor que o comprimento de arco do entalhe da parede tensionada, de tal modo que a expansão do rebordo (e
25 saliência) atue como um disparador para flambagem local.

Onde a característica de controle compreende um entalhe ou região em cunha sobre a parede tensionada, esta pode se estender internamente ou externamente, ou uma combinação destas em torno do arco. Para a finalidade desta descrição, é o lado da extremidade de lata ao qual uma

patilha é fixada que é referido como “externo” pois este lado será externo na lata acabada. Preferivelmente, entretanto, o entalhe se estende para dentro pois caso contrário este pode ser removido pela ferramenta de costura durante a costura.

5 Em uma realização adicional, a cobertura final pode adicionalmente incluir formação de cunha de um ressalto entre a parede interna do rebordo escareado e o painel central ao longo de um arco ou par de arcos.

10 A característica de controle é preferivelmente feita em uma prensa de conversão, porém pode ser feita em uma prensa de cobertura ou mesmo em uma combinação de prensas de cobertura e conversão, desde que aquela orientação da extremidade não seja uma consequência.

15 Embora os termos “ranhura”, “entalhe” e “recorte” tenham sido usados acima, será verificado que estes termos também abrangem quaisquer reformatações da extremidade de lata para formar uma característica de controle, incluindo o uso de um recorte de ponto ou série de recortes e outras variações de pontos e ranhuras.

Realizações preferidas serão agora descritas somente a título de exemplo, com referência aos desenhos, nos quais:

20 a Figura 1 é uma vista em perspectiva de uma extremidade de lata de bebida convencional;

 a Figura 2 é uma vista plana de um outro tipo de extremidade de lata de bebida;

25 a Figura 3 é uma seção lateral parcial da extremidade de lata da figura 2, antes da costura;

 a Figura 4 é uma seção lateral parcial da extremidade de lata da figura 2, após a costura em um corpo de lata; e

 a Figura 5 é uma vista em perspectiva seccionada de uma lata costurada possuindo dois tipos de características de controle.

A extremidade de lata da figura 1 é uma cobertura de extremidade de bebida convencional 1 compreendendo um anel periférico 2 que é conectado a um painel central 3 via uma parede tensionada 4 e rebordo de reforço anti-flambagem ou rebordo escareado 5. O painel central possui uma linha de marcação 6 que define uma abertura para servir a bebida. Uma patilha 7 é fixada ao painel central 3 por um rebite 8 como é prática atual. Os rebordos 9 são providos para reforço do painel.

A extremidade de lata da figura 1, quando fixada por costura a um corpo de lata que está cheio com bebida carbonatada, por exemplo, é tipicamente capaz de suportar uma pressão interna de 675,6 kPa antes de se deformar, 55,2 kPa acima da pressão de deformação mínima requerida de 620,5 kPa. Quando a pressão se aproxima e excede este valor, a forma circular da periferia da extremidade se distorcerá e se tornará oval. Eventualmente, o painel central será forçado para fora, de tal modo que o rebordo escareado “se desembaraça” e desliza sobre um arco de sua circunferência. Embora uma lata que é deformada de tal maneira é improvável de ser aceita por um consumidor a própria extremidade de lata ainda está intacta, a patilha 7 ainda está acessível e não há comprometimento da vedação do recipiente por tal falha, que poderia resultar em vazamento do conteúdo.

Foi verificado pelos presentes Requerentes, entretanto, que onde um recipiente possui uma extremidade que é, em virtude de seu projeto, substancialmente mais rígida e apresenta maior força de braçadeira que aquela da figura 1, o modo de falha de deformação difere daquele descrito acima. Tal extremidade de lata é aquela da EP-B-0828663 mostrada para referência nas figuras 2 a 4. A extremidade de lata 20 é fixada a um corpo de lata 21 por uma costura dupla 22, conforme mostrado na figura 4. A porção interna 23 da costura 22, que é substancialmente vertical é conectada a um rebordo escareado 25 por uma parede tensionada 24. O rebordo escareado, ou rebordo anti-flambagem 25 possui paredes interna e externa 26 e 27, a parede interna

26 dependendo do painel central 28 da extremidade.

Embora a força de braçadeira mais alta apresentada por esta extremidade de lata seja de grande importância para manter a integridade global do recipiente, o modo pelo qual a lata falha sob condições severas de abuso pode ser inaceitável e mesmo, na ocasião, catastrófico. Modos de falhas típicos podem comprometer a integridade da lata por ponto(s) de furo(s) e/ou ruptura da extremidade de lata. Em casos extremos, o painel central 28 é empurrado para fora pela pressão interna excessiva. À medida que o painel se move para fora, este empurra a parede interna 26 do rebordo anti-flambagem 25 com ele. A porção interna 23 da costura 22 é “descascada” para fora do restante da costura e a extremidade de lata é forçada para fora. A natureza explosiva desta assim chamada falha de flambagem resulta na formação de uma configuração em bico de pássaro com um ponto de furo no ápice do "bico", onde a força é concentrada em um único ponto na base do rebordo escareado 25.

Os Requerentes verificaram que, provendo a extremidade de lata de uma característica de controle, um pico “suave” preferencial é obtido quando a extremidade de lata falha. Embora isto signifique que a extremidade de lata pode falhar a uma pressão de deformação mais baixa, a natureza mais suave, menos explosiva do pico resulta em um modo de falha sem ponto de furo ou ruptura. A introdução de uma característica de controle então controla o modo de falha e evita a concentração de forças em um ponto único.

As características de controle de acordo com a invenção podem tomar uma variedade de formas, incluindo uma ou mais das seguintes, com referência às figuras 3 e 4:

A. A posição radial da parede externa 27 do rebordo escareado pode ser aumentada;

B. A parede tensionada 24 pode ser cunhada ou possuir entalhes sobre ou aproximadamente no ponto médio, de tal modo que esta

característica de controle está na raiz da costura 22 na extremidade de lata costurada (denotada como B’);

C. A formação de cunha no ressalto interno (C) do rebordo escareado ou do ressalto externo (C’);

5 D. Uma saliência pode ser criada na parede externa 27 do rebordo escareado.

Quando uma região tipo D está na parte inferior da parede do rebordo escareado externo, isto pode ser equivalente a uma característica de controle tipo A. Mais alta até a parede externa, uma região tipo B toma a
10 forma clara de uma saliência.

Em uma tentativa preliminar da presente invenção, a cobertura das figuras 2 a 4 foi modificada por uma ranhura local na parede externa do rebordo escareado. Esta ranhura foi idealmente adjacente ao punho da patilha, de tal modo que qualquer falha da extremidade de lata estaria fora da
15 marcação. Posicionar em qualquer lado da patilha ou realmente em qualquer posição em torno do rebordo escareado foi também considerado possível. A ranhura foi tipicamente cerca de 8 mm de comprimento de arco e foi posicionada aproximadamente a meio caminho abaixo da parede externa do rebordo escareado, na forma de uma saliência. A modelagem por computador
20 mostrou que a provisão de tal ranhura resultou em um modo de falha similar àquele de uma lata convencional e tal como aquele da figura 1, sem vazamento.

A modelagem e teste de bancada revelou que mesmo o melhor controle do modo de falha foi atingido quando um par de ranhuras foi feito na
25 base da parede externa do rebordo escareado. Uma variedade de variáveis foi modelada e então testada em bancada conforme segue:

profundidade da ranhura	fundo da parede externa *
espaço entre ranhuras	3 mm a 6 mm
interferência radial (profundidade de penetração na parede externa)	0,2 mm a 0,4 mm
orientação	atrás (extremidade do punho) da patilha
	60° para esquerda da patilha somente
	60° para direita da patilha somente
	60° para esquerda e direita da patilha

* Isto é equivalente a crescer a posição radial do rebordo escareado (anti-flambagem)

5 No teste de bancada de um pequeno lote de latas, usando cada uma das combinações acima, foi verificado que, enquanto a maioria das latas vazou, a provisão de uma característica de controle, controlou a posição de flambagem para o local de entalhe e todos os vazamentos foram localizados nos picos ao invés de no rebite da patilha ou marcação.

10 A despeito do fato de que as latas da tentativa inicial vazaram na flambagem, foi verificado que o incidente de vazamento foi grandemente reduzido por uma combinação de tipos de características de controle que podem, individualmente, apresentar vazamento inaceitável na flambagem. Os exemplos seguintes mostram como o modo de falha pode, não só ser focalizado em um local particular na extremidade de lata como também ser controlado de tal modo que a lata pode também apresentar desempenho de deformação aceitável. Em todas estas tentativas adicionais, as latas foram aquecidas a 37,8 °C antes de efetuar os testes de queda.

Exemplo 1

20 As extremidades de latas foram modificadas na prensa de conversão, expandindo o rebordo escareado ao longo de um arco de 60° em posições a $\pm 90^\circ$ do calço da patilha. Estas extremidades foram então costuradas sobre latas cheias e jogadas verticalmente, com a extremidade da patilha para baixo, sobre uma placa de aço, a placa de aço sendo inclinada de 30°. Este teste extremo é não padronizado e testou as latas quanto a desempenho em condições de abuso severo. Os testes usaram a análise por

degraus de Bruceton e os resultados foram registrados na tabela 1, onde P = flambagem padrão e PS = salva de flambagem e marcação.

5 Todas as latas testadas sofreram flambagem na característica de controle, sem ruptura. Como nos testes de bancada preliminares, a posição de flambagem foi focalizada no local do entalhe.

Extremidades de latas modificadas deste modo foram também testadas pressurizando uma lata à qual a extremidade foi costurada (“teste de extremidade costurada”). Estes resultados são mostrados na tabela 2. Embora as latas todas tenham apresentada flambagem no local do entalhe e fossem
10 ainda possíveis de abrir após a flambagem, somente 25% sobreviveram ao teste sem vazamento na localização da flambagem.

TABELA 1 (teste por degraus de Bruceton)

Rebordo escareado expandido				
Teste de queda (sobre uma placa de aço a 30°)				
LATA	ALTURA (cm)	VAZA NA FLAMBAGEM ?	FLAMBAGEM NA CARACTERÍSTICA DE CONTROLE?	TIPO DE FLAMBAGEM
1	12,7	N	S	P
2	25,4	N	S	PS
3	12,7	N	S	P
4	25,4	N	S	P
5	38,1	N	S	PS
6	25,4	N	S	PS
7	12,7	N	S	P
8	15,2	N	S	P
9	17,8	N	S	P
10	20,3	N	S	PS
11	17,8	N	S	P
12	20,3	N	S	PS
13	17,8	N	S	P
14	20,3	N	S	PS
15	17,8	N	S	P

após a flambagem. Em adição, 100% sobreviveram ao teste sem vazamento na localização da flambagem, dando suporte à descoberta do Requerente de que, combinando dois tipos de características de controle, o desempenho em termos do modo de falha livre de vazamento é dramaticamente melhorado.

5

TABELA 3 (teste por degraus de Bruceton)

Rebordo escareado expandido + ranhura de parede tensionada				
Teste de queda (sobre uma placa de aço a 30°)				
LATA	ALTURA (cm)	VAZANA O FLAMBAGEM ?	NA CARACTERÍSTICA DE CONTROLE?	TIPO DE FLAMBAGEM
1	12,7	N	S	P
2	25,4	N	S	P
3	38,1	S	S	P
4	30,5	S	S	P
5	27,9	N	S	P
6	30,5	S	S	P
7	27,9	N	S	P
8	30,5	S	S	P
9	27,9	N	S	P
10	25,4	S	S	P
11	20,3	N	S	PS
12	22,9	S	S	P
13	20,3	N	S	P
14	22,9	S	S	P
15	20,3	N	S	P

TABELA 4 (teste SET)

LATA	PRESSÃO (kPa)	SOBREVIVE?	FLAMBAGEM NA CARACTERÍSTICA DE CONTROLE?	POSSÍVEL DE ABRIR?
1	646,0	S	S	S
2	599,8	S	S	S
3	642,6	S	S	S
4	636,4	S	S	S
Média	631,6	100%	100%	100%

Exemplo 3

As extremidades de latas possuindo um entalhe na parede tensionada superior somente (isto é, não no rebordo escareado) foram costuradas em corpos de latas e então pressurizadas. As carreiras 1 a 8 tinham um único entalhe atrás da patilha, ao longo de um arco de cerca de 40° a 50°. As carreiras 1-1 a 8-8 tinham entalhes em $\pm 90^\circ$ e ao longo de um arco de 50°. Os resultados médios são dados. A localização de flambagem indica a

10

incidência de um flambagem na característica de controle. Os detalhes de espaçador explicam o grau de entalhe na parede tensionada.

TABELA 5 (teste de AJUSTE)

CARREIRA	Pressão reversa (kPa)	% de flambagem na característica de controle	Sobrevivência	Abertura	Espaçador radial (mm)	Espaço de entalhe
1	682,8	100%	25%	100%	0,5	8,75
2	701,2	75%	50%	100%	0	8,75
3	637,6	100%	75%	75%	0	9,25
4	629,5	100%	25%	75%	0,5	9,25
5	702,1	100%	75%	100%	0,5	10,75
6	711,5	100%	100%	100%	0	10,75
7	652,5	100%	50%	100%	0	11,25
8	644,3	100%	75%	100%	0,5	11,25
1-1	699,4	100%	75%	75%	0,5	8,75
2-2	699,4	75%	75%	100%	0	8,75
3-3	636,7	100%	75%	100%	0	9,25
4-4	617,7	100%	25%	100%	0,5	9,25
5-5	703,3	100%	75%	100%	0,5	10,75
6-6	716,7	75%	50%	100%	0	10,75
7-7	654,9	100%	75%	100%	0	11,25
8-8	660,5	100%	75%	100%	0,5	11,25
CONTROLE	730,7	N/A	25%	100%	N/A	N/A

Exemplo 4

5 Tentativas adicionais foram conduzidas para confirmar o efeito de expansão do raio do rebordo escareado e entalhe na parede tensionada superior, separadamente e juntos. Extremidades de latas não modificadas foram testadas por meio de controle. Os resultados são mostrados nas tabelas 6 e 7.

10 Os entalhes da parede tensionada compreenderam um entalhe de cada lado da patilha, ajustados a 90° da patilha. Condições de espaçador foram como no exemplo 3, porém com um espaçador de anel de recorte de 9 mm (ao invés de 8,75 mm).

15 O “disparador” do rebordo escareado foi constituído de uma única expansão de rebordo dentro do arco do entalhe da parede tensionada e centrado no mesmo diâmetro (ponto médio do arco). Esta expansão de rebordo foi selecionada para disparar um flambagem dentro do entalhe da

parede tensionada conforme identificado no exemplo 2.

As extremidades de latas de controle apresentam figuras de sobrevivência muito baixas em ambos os testes de queda e teste de extremidade costurada (SET), isto é, as extremidades de latas de controle vazam quando da flambagem. O entalhe da parede tensionada sozinho apresenta bom desempenho de queda aquecido (37,7°C) e desempenho SET, mas parece ter incidência maior de salvas de marcação durante o teste de queda aquecido. O disparador do rebordo escareado (“c’ sk”) cria uma forma de extremidade muito simétrica a partir do teste de queda aquecido e é muito efetivo na determinação da localização da flambagem. O disparador do rebordo escareado reduz o desempenho SET para uma média de 6,0 atm, porém acredita-se ser atribuível ao ferramental usado para criar os entalhes. Em geral, “1” significa sim e “0” significa não, exceto na posição em que 1 indica a posição da flambagem na característica de controle.

TABELA 6

(Degraus de Bruceon comparando extremidades de latas não modificadas com várias modificadas)

Controle não modificado Disparo de rebordo escareado somente Parede tensionada somente Ambas as características															
Altura	Vaza- mento?	Tipo de vaza- mento	Altura	Vaza- mento?	Posição ?	Tipo de vaza- mento	Altura	Vaza- mento?	Posição?	Tipo de vaza- mento	Altura	Vaza- mento?	Posição?	Tipo de Vaza- mento	
5	s	p	5	S	1	px2	5	n	0		px2	5	S	1	grampo
4	s	p	4	S	1	px2	5	s	1		p	4	N	1	px2
3	s	p	3	S	1	px2	4	n	1		p	5	S	1	px2
2	s	p	2	S	1	px2	5	n	1		p	4	N	1	px2
1	s	salva de marcação	1	S	1	salva de marcação	6	n	1		salva de marcação	5	N	1	px2
1	n	nenhum	1	S	1	salva de marcação	7	s	1		px2	6	S	1	px2
1	n	p	1	N	1	salva de marcação	6	s	1		px2	5	N	1	px2
2	s	p	2	N	1	salva de marcação	5	n	1		px2	6	N	1	px2
1	s	px2	3	S	1	px2	6	s	1		p	7	S	1	px2
1	s	salva de marcação	2	S	1	px2	5	n	1		px2	6	S	1	px2
1	s	p	1	S	1	px2	6	n	1		px2	5	N	1	px2
1	n	p	1	S	1	salva de marcação	7	n	1		p	6	N	1	px2
2	n	p	1	N	1	px2	8	n	1		salva de marcação	7	S	1	px2
3	s	p	2	S	1	salva de marcação	9	n	1		salva de marcação	6	S	1	px2
2	n	px2	1	N	1	px2	9	n	1		px2	5	N	1	px2
3	s	p	1	N	1	salva de marcação	9	s	1		px2	6	N	1	px2
2	s	p	2	S	1	px2	8	n	1		salva de marcação	7	N	1	px2
1	n	nenhum	1	S	1	px1	9	s	1		px2	8	N	1	px2
2	n	p	1	N	1	px1	8	n	1		px2	9	S	1	px2
3	n	p	2	S	1	px1	9	n	1		px2	8	S	1	px2
4	s	px2	1	S	1	px1	10	s	1		px2	7	N	1	px2
3	n	p	1	S	1	px1	9	n	1		px2	8	N	1	px2

4	n	p	l	S	l	salva de marcação	11	n	l	px2	9	S	l	px2
5	s	p	l	S	l	salva de marcação	12	n	l	px2	8	S	l	px2
4	s	p	l	S	l	salva de marcação	13	n	l	px2	7	S	l	grampo
3	s	p	l	S	l	salva de marcação	14	n	l	px2	6	S	l	px2
2	s	px2	l	S	l	px2	15	n	l	px2	5	N	l	px2
l	s	px2	l	S	l	salva de marcação	15	s	l	px2	6	S	l	px2
l	n	p	l	S	l	salva de marcação	14	n	l	px2	5	N	l	px2
2	n	p	l		93%				97%				100%	

TABELA 7

(Comparações SET de extremidades de latas não modificadas e modificadas)

NÃO MODIFICADAS	Lata 1	Lata 2	Lata 3	Lata 4	Lata 5	Lata 6	Lata 7	Lata 8	Lata 9	Lata 10	Média
PRESSÃO DE DEFORMAÇÃO (atm)	7,0	6,9	6,8	6,9	7,1	7,0	6,7	6,6	6,7	7,3	6,9
POSIÇÃO?											
SOBREVIVEU?											
ABRE?											

SOMENTE DISPARO DE ENTALHE DE REBORDO ESCAREADO	Lata 1	Lata 2	Lata 3	Lata 4	Lata 5	Lata 6	Lata 7	Lata 8	Lata 9	Lata 10	Média
PRESSÃO DE DEFORMAÇÃO (atm)	6,0	6,2	6,3	6,2	6,2	6,2	6,2	6,3	6,5	6,3	6,3
POSIÇÃO?											
SOBREVIVEU?											
ABRE?											

SOMENTE DISPARO DE ENTALHE DE PAREDE TENSIONADA	Lata 1	Lata 2	Lata 3	Lata 4	Lata 5	Lata 6	Lata 7	Lata 8	Lata 9	Lata 10	Média
PRESSÃO DE DEFORMAÇÃO (atm)	6,6	6,5	6,3	6,4	6,4	6,4	6,3	6,5	6,4	6,5	6,4
POSIÇÃO?											
SOBREVIVEU?											
ABRE?											

Exemplo 5

Testes de extremidades costuradas foram realizados em ambas extremidades de latas não modificadas (“amostras de controle”) e extremidades de latas possuindo uma característica de controle de 360° na forma de uma saliência na parede externa do rebordo escareado. Resultados destas tentativas são dados na tabela 8. O desempenho quanto à pressão de deformação foi bem acima do padrão de 6,12 atm da indústria, para todas as latas, padrões e modificadas. Somente 25% das amostras de controle sobreviveram ao teste sem vazamento, ao passo que 100% das latas possuindo uma característica de controle (saliência circunferencial no rebordo escareado) passaram no teste sem vazamento.

A invenção foi descrita acima a título de exemplo apenas e numerosas modificações e/ou permutações podem ser feitas dentro do escopo da invenção conforme arquivado. Deveria também ser notado que as características de controle da invenção são particularmente destinadas para uso em extremidades de latas de bebida que devem ser fixadas a um corpo de lata e deste modo submetidas a pressão interna. Ainda mais, as características de controle podem ser usadas em extremidades de latas possuindo qualquer ângulo de parede tensionada desde que convencional (menor que 15°) ou maior, tal como aquele da EP-B-0828663, isto é, 30° a 60°.

TABELA 8			
Amostras de Controle		Saliência no Rebordo	
Pressão de Deformação (atm)		Pressão de Deformação (atm)	Vazamento
6,9	n	6,7	n
6,9	n	7,1	n
7,2	s	6,9	n
7,2	s	6,6	n
6,9	n	7,0	n
6,9	s	7,0	n
7,0	s	7,1	n
7,1	s	7,0	n
7,3	n	6,8	n
7,0	s	7,1	n
7,0	s	7,0	n
7,1	s	7,1	n
7,0	n	7,1	n
7,0	n	7,1	n
7,0	n	7,0	n
7,0	s	7,0	n
7,0	s	7,2	n
7,1	s	7,1	n
7,0	s	6,9	n
7,1	s	7,1	n
7,1	s	6,8	n
7,1	s	7,0	n
7,1	s	7,0	n
7,2	s	6,9	n
7,1	s	7,2	n
7,0	s	7,2	n
7,0	s	6,7	n
7,1	s	6,9	n

REIVINDICAÇÕES

1. Cobertura de extremidade de lata, caracterizada pelo fato de compreender um painel central, um rebordo escareado, uma porção de parede tensionada inclinada, e um painel de costura, e incluindo uma ou mais
5 características de controle para controlar o modo de falha da extremidade da lata quando costurada a um corpo de lata, cada característica de controle se estendendo em torno de um arco de até 360° de parte do rebordo escareado e/ou da parede tensionada, pelo menos uma característica de controle compreendendo uma expansão da parede externa do rebordo escareado, ou
10 uma saliência na parede externa do rebordo escareado.

2. Cobertura de extremidade de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de incluir uma característica que compreende um entalhe na porção de parede tensionada.

3. Cobertura de extremidade de acordo com a reivindicação 1
15 ou 2, caracterizada pelo fato de que a característica de controle se estende ao longo de um arco atrás do calço de uma patilha fixa à extremidade de lata, e centrado em um diâmetro através do eixo da patilha.

4. Cobertura de extremidade de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ter uma característica de controle em cada lado de
20 um diâmetro através do eixo central da patilha, e cada uma se estendendo em torno de um arco da extremidade de lata.

5. Cobertura de extremidade de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que cada característica de controle compreende pelo menos uma expansão do rebordo escareado e um
25 entalhe na parede tensionada, estendendo-se em torno de um arco centrado no mesmo diâmetro de lata.

6. Cobertura de extremidade de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a extensão de arco da expansão do rebordo é menor que a extensão de arco do entalhe da parede tensionada, de tal modo

que a expansão do rebordo atue como um disparador.

7. Cobertura de extremidade de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a característica de controle se estende em torno de toda a circunferência da cobertura de extremidade.

5 8. Cobertura de extremidade de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que a ou cada uma das características de controle é feita ou em uma prensa de cobertura ou em uma prensa de conversão ou em uma combinação destas.

10 9. Lata, caracterizada pelo fato de compreender um corpo de lata e uma extremidade de lata de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 8, a extremidade de lata sendo unida ao corpo de lata por uma costura dupla.

Fig.1.

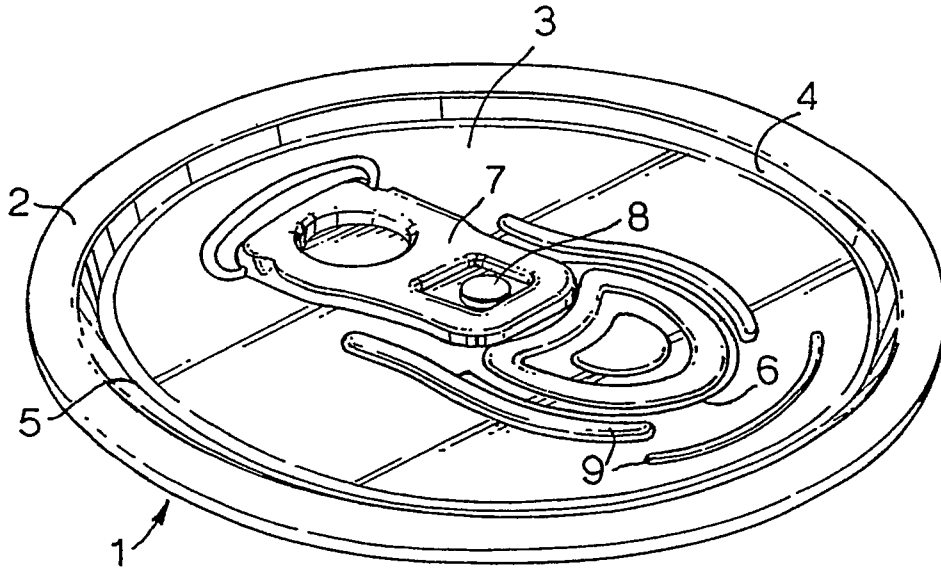


Fig.2.

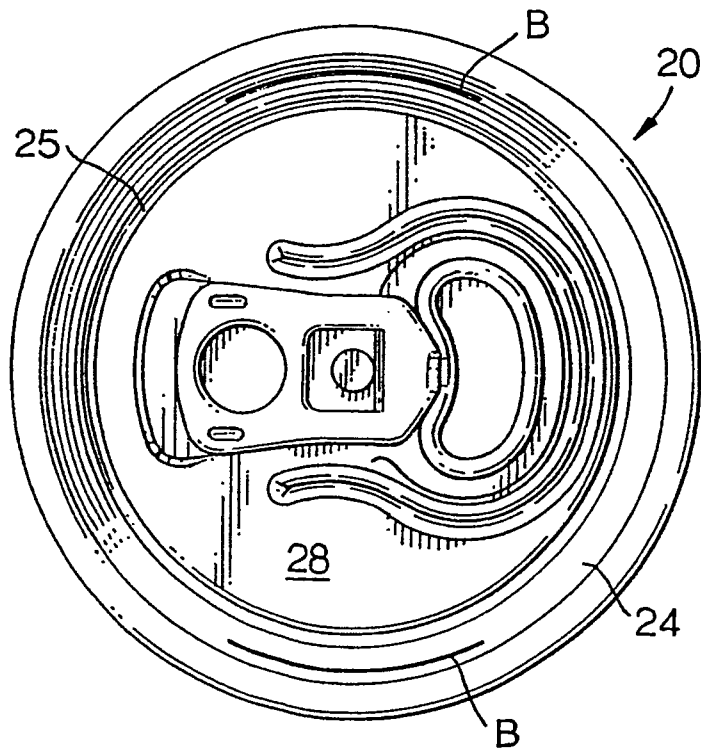


Fig.3.

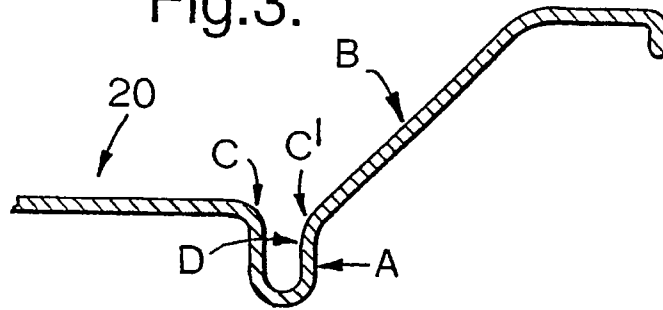


Fig.4.

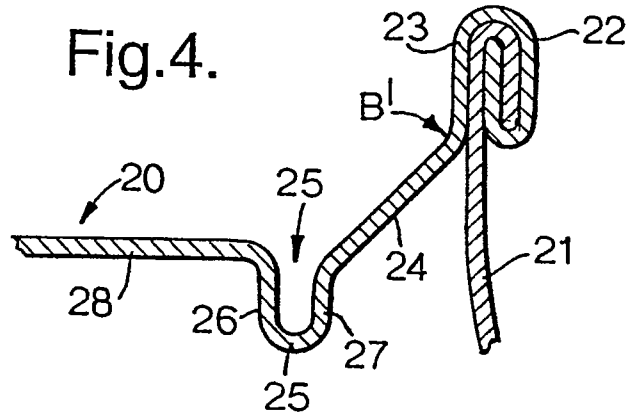
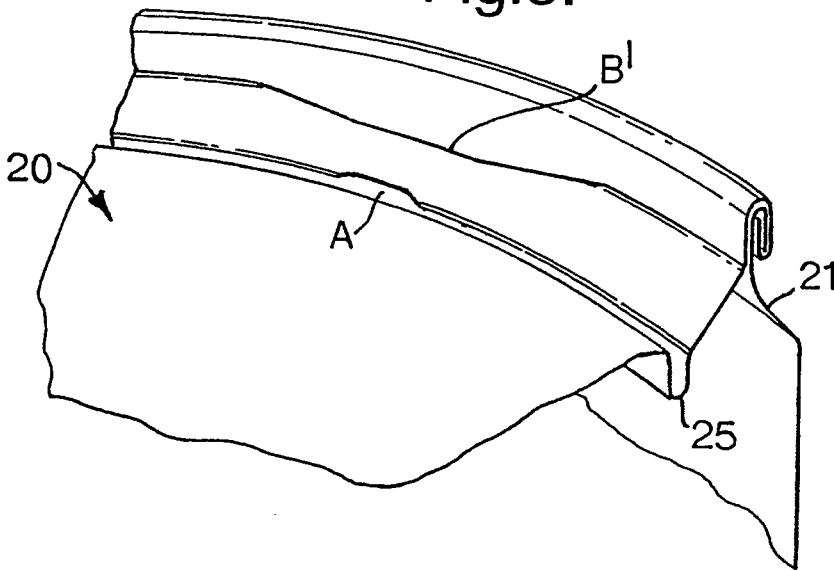


Fig.5.



RESUMO

“COBERTURA DE EXTREMIDADE DE LATA, E, LATA”

Uma extremidade de lata possuindo um rebordo escareado (25), uma parede tensionada (24) inclinada e uma costura forte, resiste à
5 distorção de seu perfil circular, quando submetida a processamento térmico ou ao embalar bebidas carbonatadas. Esta alta força de braçadeira afeta a maneira pela qual a extremidade de lata falha definitivamente quando colocada sob condições de abuso extremas, mesmo se o desempenho quanto à
10 pressão de deformação estiver dentro dos padrões especificados pela indústria. A extremidade de lata da invenção possui características de controle introduzidas, as quais controlam o modo de falha enquanto mantém o desempenho quanto à pressão de deformação especificada. Em uma realização, a característica de controle compreende expansão do rebordo escareado, para atuar como um disparador para flambagem local, juntamente
15 com uma ranhura na parede tensionada que evita que a força de flambagem seja concentrada em um ponto único, o que poderia resultar em vazamento, pela produção de um ponto de furo.