



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0712097-4 A2**



(22) Data de Depósito: 14/05/2007
(43) Data da Publicação: 06/12/2011
(RPI 2135)

(51) *Int.Cl.:*
B21D 51/26

(54) **Título:** SISTEMA E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE GARGALO

(30) **Prioridade Unionista:** 16/05/2006 US 11/383,515

(73) **Titular(es):** Alcoa Inc.

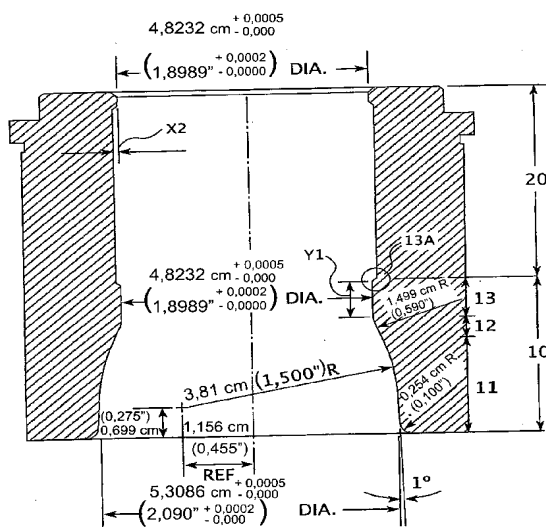
(72) **Inventor(es):** Anthony Fedusa, Gary L. Myers, Robert E. Dick

(74) **Procurador(es):** Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007011549 de 14/05/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/136608de 29/11/2007

(57) **Resumo:** SISTEMA E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE GARGALO. A presente invenção provê um sistema de formação de gargalo, incluindo uma pluralidade de matrizes de formação de gargalo, cada matriz tendo pelo menos uma superfície de gargalo parcialmente não-polida (10) e um relevo não-polido (20) acompanhando a superfície de formação de gargalo. A presente invenção ainda provê um método para a formação de gargalo em um recipiente de metal, incluindo prover uma peça em bruto de metal; moldar a peça em bruto em um conjunto de garrafas; e formar o gargalo em um conjunto de garrafas, em que a formação de gargalo inclui pelo menos uma matriz de formação de gargalo tendo pelo menos uma superfície de formação de gargalo parcialmente não-polida (10).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE GARGALO**".

Campo da Invenção

5 A invenção refere-se a matrizes com gargalo para um recipiente de bebidas e para a produção de recipiente com aerossol.

Fundamentos da Invenção

10 As latas de bebida para vários refrigerantes, ou para cerveja, são geralmente formadas pela tecnologia de ferro e estiramento (isto é, lata FE) na qual a parte de parede lateral e o fundo da lata são integralmente formados estirando-se e aplainando com ferro uma folha metálica, tal como uma folha de liga de alumínio ou uma folha de aço com superfície tratada.

15 Uma alternativa às latas de ferro estirado (FE) convencionais inclui um container moldado, bi-orientado, feito de uma resina de tereftalato de polietileno (garrafas PET). Porém, as garrafas PET são consideravelmente menos recicláveis do que as garrafas FE de alumínio.

Portanto, tem sido pesquisada a utilização da tecnologia de estiramento e ferro para prover recipientes tendo a geometria das garrafas PET compostas de metal reciclável. Uma desvantagem de se formar garrafas de metal usando a tecnologia FE é o tempo e o custo associados ao processo
20 de formação de gargalo. A formação de gargalo inclui, tipicamente, um conjunto de moldes de gargalo e Dispositivo expulsors que diminuem, progressivamente, o diâmetro da parte de gargalo da garrafa a uma dimensão final. Tipicamente, o processo de formação de gargalo para um estilo de garrafa de 53 mm pode requerer a ordem de 28 matrizes com gargalo e dispositivo
25 expulsor para reduzir o diâmetro de aproximadamente 53 mm para um diâmetro final de aproximadamente 26 mm.

O custo de fabricação associado à produção de 28 matrizes com gargalo e dispositivo expulsor é desvantajoso, por ser tão alto. Em cada uma das matrizes de gargalo da técnica anterior, a superfície do gargalo é tipica-
30 mente polida para uma superfície de acabamento muito plano (isto é, Ra 0,051-0,127 μm (2-4 μin)) acrescentando o custo do sistema de moldagem do gargalo. Adicionalmente, o tempo requerido para colocar um gargalo no

corpo da lata através de 28, ou um número maior, de matrizes de gargalo pode ser considerável, contribuindo, também, para o custo de produção das garrafas de alumínio. Finalmente, as centrais adicionais de colocação de gargalo podem requerer um investimento de capital substancial.

- 5 Face aos comentários acima, surgiu a necessidade de um método para a fabricação de garrafas de alumínio tendo um número reduzido de matrizes com gargalo, tendo, assim, um custo de produção reduzido.

Sumário da Invenção

- 10 Em termos gerais, a presente invenção provê um design de matriz de gargalo que permite uma redução maior para da matriz de gargalo para garrafas de metal com gargalo.

A matriz de gargalo inclui, pelo menos parcialmente, uma superfície de gargalo, não-polida, e um relevo não-polido acompanhando a superfície de gargalo.

- 15 Pelo menos a superfície de gargalo parcialmente não-polida inclui uma parte intermediária não-polida, uma parte de raio de gargalo polida e uma parte de raio de ombro polida. A parte intermediária não-polida tem uma geometria e um acabamento de superfície que provê a formação do gargalo sem que a estrutura que o forma desabe.

- 20 Para atingir o objetivo exposto, o termo "polido" significa que a superfície tem um acabamento de superfície plana, usinada, em que a aspereza da superfície (Ra) varia de cerca de 0,051-0,152 μm (2 – 6 μin), ao passo que o termo "não-polido" significa que a superfície é áspera, em que a aspereza da superfície (Ra) é superior a cerca de 0,203 μm (8 μin).

- 25 Em outro aspecto da invenção, um sistema de formação de gargalo é provido, incorporando a matriz de formação de gargalo acima descrita. Em termos gerais, o sistema de formação de gargalo inclui: uma pluralidade de matrizes de formação de gargalo tendo pelo menos uma superfície de gargalo parcialmente não-polida e um relevo não-polido acompanhando a
- 30 superfície de formação de gargalo.

A redução nas matrizes de formação de gargalo tendo uma superfície pelo menos parcialmente não-polida, de acordo com a presente in-

venção, é superior ao grau de redução empregado com as matrizes de formação de gargalo polidas, convencionais.

Para os objetivos da presente exposição, o termo "redução" corresponde à geometria da superfície de formação de gargalo na matriz que
5 reduz o diâmetro do corpo da lata em sua extremidade de pescoço. No sistema de matrizes, a redução provida por cada matriz sucessiva resulta na dimensão final do gargalo da garrafa.

Em outro aspecto da presente invenção, um método de formação de gargalo é provido usando-se um sistema de matriz de formação de
10 gargalo, conforme descrito acima, em cujo sistema de formação de gargalo são usadas matrizes de formação de gargalo incluindo um nível de redução que não foi possível com os sistemas anteriores.

Em termos gerais, o método de formação de gargalo inclui:

Prover uma matriz de metal; moldar a matriz de metal em uma
15 série de garrafas; e formar o gargalo em tais garrafas, em que a formação do gargalo compreende pelo menos uma matriz de gargalo tendo, pelo menos parcialmente, uma superfície de formação de gargalo não-polida.

Breve Descrição dos Desenhos

A seguinte descrição detalhada, dada a título de exemplo e não
20 projetada para limitar a invenção, será melhor observada em conjunto com os desenhos em anexo, em que os números de referência denotam elementos e partes iguais, nos quais:

A figura 1 mostra uma representação pictórica de uma progressão de matriz de formação de gargalo, estágio 14, para um diâmetro de uma
25 lata de 53 mm, de acordo com a presente invenção.

A figura 2 representa uma vista lateral, em seção transversal, de uma modalidade de uma matriz de formação de gargalo, inicial, de acordo com a presente invenção.

A figura 2 a representa uma vista ampliada do ângulo de contato
30 entre um conjunto de garrafas e a superfície de formação de gargalo.

A figura 3 representa uma vista de superfície de uma modalidade de uma superfície de formação de gargalo polida, de acordo com a pre-

sente invenção.

A figura 4 representa uma vista de superfície de uma modalidade de uma superfície de formação de gargalo não-polida, de acordo com a presente invenção.

5 A figura 5 representa uma vista lateral, em seção transversal, de uma modalidade de uma matriz de formação de gargalo, intermediária, de acordo com a presente invenção.

A figura 6 representa uma vista lateral de uma seção transversal de uma modalidade de uma matriz de formação de gargalo final, de acordo com a presente invenção.

A figura 7 representa uma vista lateral, em seção transversal, de uma superfície de formação de gargalo, parte de ombro, de cada matriz de formação de gargalo em um sistema de formação de gargalo, estágio 14, de acordo com a presente invenção.

15 A figura 8 representa um gráfico da força requerida para a formação de gargalo, em uma garrafa de alumínio em uma matriz de formação de gargalo, parcialmente não-polida, e a força requerida para a formação de gargalo de uma garrafa em uma matriz de formação de gargalo polida, em que o eixo y representa a força em libras e o eixo x representa a distância (em cm) em que a garrafa é inserida na matriz de formação de gargalo.

Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas

A figura 1 mostra um conjunto de garrafas, após cada estágio de formação de gargalo, de acordo com a presente invenção, em que o sistema de formação de gargalo da invenção provê um esquema de redução maior do que anteriormente disponível nos sistemas de formação de gargalo da técnica anterior. A figura 1 mostra a progressão da formação de gargalo de uma matriz inicial de formação de gargalo para produzir o primeiro conjunto de garrafa com gargalo 1 para uma matriz de formação de gargalo para produzir o conjunto final de garrafa com gargalo 14. Embora a figura 1 mostre um sistema de formação de gargalo incluindo 14 estágios, a seguinte apresentação não pretende se limitar a isso, uma vez que o número de estágios de formação de gargalo pode variar, dependendo do material do conjunto de

garrafa, da espessura da parede lateral do conjunto, do diâmetro inicial do conjunto de garrafa, do diâmetro final da garrafa, da forma requerida do perfil do gargalo e da força do gargalo. Portanto, qualquer número de matrizes de formação de gargalo é considerado e está dentro do escopo da presente invenção, contanto que a progressão forme um gargalo sem que o conjunto de garrafa desabe.

A figura 2 mostra uma vista em seção transversal da matriz de formação de gargalo incluindo, pelo menos parcialmente, uma superfície de formação de gargalo não-polida, 10, e um relevo não-polido, 20, acompanhando a superfície de gargalo 10. Em uma modalidade, a superfície de gargalo parcialmente não-polida, 10, inclui uma parte de raio de ombro 11, uma parte de raio de gargalo 12 e uma parte intermediária 13.

Um aspecto da presente invenção é um design de matriz de gargalo em que uma superfície de gargalo, parcialmente não-polida, 10, reduz o contato entre a superfície de gargalo e o conjunto de garrafa onde está sendo moldado o gargalo, de modo a reduzir a força requerida para fixar o gargalo (doravante referido como "força de formação de gargalo"). Foi inesperadamente determinado que uma superfície de formação de gargalo tendo uma superfície mais áspera provê menos resistência a um conjunto de garrafa que está recebendo o gargalo do que uma superfície polida. Ao contrário da expectativa anterior de que a superfície lisa iria prover menos resistência e, portanto, iria requerer uma força menor de formação de gargalo, foi determinado que uma superfície lisa tem um contato de superfície maior, com a garrafa que está recebendo o gargalo resultando em uma maior resistência e requerendo uma maior força de gargalo. Na presente invenção, a aspereza aumentada da superfície reduz o contato de superfície entre a superfície do gargalo e a garrafa que está recebendo o gargalo, reduzindo, assim, a força de gargalo requerida.

A redução da força de gargalo requerida para fixar o gargalo no conjunto de garrafa permite que as matrizes de formação de gargalo tenham um grau maior de redução do que o anteriormente disponível nas matrizes anteriores de formação de gargalo.

Em uma modalidade, uma superfície não-polida tem uma média de aspereza de superfície (Ra) que varia: ou é igual ou é superior a $8\text{ }\mu\text{m}$ a menos do que, ou igual a $32\text{ }\mu\text{m}$, contanto que a superfície de formação de gargalo, não-polida, não prejudique, de forma desvantajosa, as características estéticas da superfície do acabamento do conjunto de garrafas (revestimento) de um modo significativamente observável. Em uma modalidade, uma superfície polida tem um acabamento médio de aspereza de superfície que varia de $0,051$ a $0,152\text{ }\mu\text{m}$ ($2 - 6\text{ }\mu\text{ in}$). A figura 3 representa um esquema de superfície de uma modalidade da parte intermediária polida 13 da matriz de gargalo gerada pela ADE/Phase Shift Analysis and Map Vue Ex-Surface Mapping Software. Nesse exemplo, o valor de aspereza da superfície (Ra) foi aproximadamente $0,124\text{ }\mu\text{m}$ ($4,89\text{ }\mu\text{ in}$). A figura 4 representa um esquema de uma modalidade de uma parte intermediária não-polida 13 da matriz de gargalo, de acordo com a presente invenção, gerado pelo ADE/Phase Shift Analysis and Map Vue Ex-Surface Mapping Software. Nesse exemplo, o valor de aspereza de superfície foi aproximadamente $0,653\text{ }\mu\text{m}$ ($25,7\text{ }\mu\text{ in}$).

Com referência à figura 2, em uma modalidade, a superfície de gargalo parcialmente não-polida 10, inclui uma parte intermediária não-polida 13, uma parte de raio de gargalo polido 12, e uma parte de raio de ombro polido 11. Em outra modalidade, pelo menos uma superfície de gargalo, parcialmente não-polida, 10, pode ser inteiramente não-polida. Com referência à figura 2 a, o ângulo de contato α do conjunto de garrafas para a superfície de gargalo 10 pode ser menor do que 32° , em que o ângulo de contato é o ângulo formado por um raio 54 perpendicular à superfície de gargalo na parte intermediária 13, com um raio 51 que se estende perpendicular a partir do plano tangente 52 até o ponto de contato 53 pelo conjunto de garrafa 50 até a superfície de gargalo, conforme mostrado na figura 2 a.

A parte intermediária não-polida 13, em conjunto com o dispositivo expulsor (não-mostrado) provê uma superfície de trabalho para formar uma parte superior do conjunto de garrafa em um gargalo de garrafa durante a formação do gargalo. Em uma modalidade, a parte intermediária não-

polida 13 estende-se do ponto tangente da parte de raio de gargalo 12 da parede de matriz paralela à linha central da matriz de gargalo. A parte intermediária não-polida 13 pode se estender ao longo da direção do gargalo (ao longo do eixo y-) por uma distância y1 sendo menor do que 1,27 cm (0,5"), sendo preferivelmente, da ordem de aproximadamente 0,016 cm (0,0625"). Observa-se que as dimensões para a parte intermediária não-polida 13 são providas para fins ilustrativos apenas e não são consideradas como limitativas da invenção, uma vez que outras dimensões para a parte intermediária foram consideradas e estão dentro do escopo da exposição, contanto que as dimensões da parte intermediária sejam adequadas para prover uma ação de formação de gargalo quando empregadas com o dispositivo expulsor.

Outro aspecto da presente invenção é um relevo posicionado na parede da matriz de gargalo que acompanha a superfície do gargalo 10. As dimensões do relevo 20 são providas para reduzir o contato friccional com o grupo de garrafa e a matriz do gargalo, uma vez que o grupo de garrafas recebeu o molde através da parte intermediária 13 e do dispositivo expulsor. Portanto, em algumas modalidades, o relevo 20, em conjunto com a superfície de gargalo parcialmente não-polida 10, contribui para a redução do contato friccional entre a parede de matriz do gargalo e o grupo de garrafas que está recebendo o gargalo, em que o contato friccional reduzido mantém o desempenho do gargalo, enquanto reduz a incidência de desabamento e melhora a retirada do grupo de garrafas.

Em uma modalidade, o relevo 20 estende-se para a parede de matriz de gargalo por uma dimensão X2 de pelo menos 0,0127 cm, medida da base 13a da parte intermediária 13. O relevo 20 pode se estender ao longo da direção do gargalo (ao longo do eixo y), por todo o comprimento da parte superior do grupo de garrafas que entra na matriz de gargalo para reduzir o engate friccional entre o grupo de garrafas e a parede de matriz de gargalo para reduzir a incidência de desabamento, mas mantendo o desempenho do gargalo. Em uma modalidade preferida, o relevo 20 é uma superfície não-polida.

Em outro aspecto da presente invenção, um sistema de gargalo

é provido, no qual pelo menos uma das matrizes do gargalo dos sistemas pode prover uma forte redução no diâmetro do grupo de garrafas. Embora a figura 2 represente uma matriz introdutória, a discussão acima, referente ao raio do ombro 11, raio do gargalo 12, parte intermediária 13 e relevo 20 é igualmente aplicável e pode estar presente em cada matriz de gargalo do sistema de gargalo. A geometria da superfície de gargalo de pelo menos uma das matrizes sucessivas provê uma maior redução, em que o termo "redução" corresponde à diminuição do diâmetro do grupo de garrafas do diâmetro inicial do grupo de garrafas para o diâmetro final.

Em uma modalidade, a matriz introdutória tem uma redução superior a 5%, sendo, preferivelmente, maior do que 9%. O diâmetro interno da parte superior da matriz é uma dimensão que é medida determinando-se o grau de redução provido. O nível de redução que é obtido pelas matrizes do sistema de gargalo é parcialmente dependente do acabamento de superfície da superfície de gargalo, da força de gargalo, do material de grupo de garrafa, do grupo de garrafas, do perfil de gargalo requerido e da espessura da parede lateral. Em uma modalidade preferida, uma matriz de gargalo introdutória provê uma redução superior a 9%, em que a matriz de formação de gargalo inicial é configurada para produzir um pacote com gargalo, em garrafa de alumínio, a partir de uma folha de alumínio composta de um Aluminum Association 3104, tendo uma espessura de parede lateral de pelo menos 0,021 cm (0,0085") e um limite de escoamento, após cozimento, de cerca de 234,4 a 255,1 Mpa (34 a 37 ksi).

A figura 5 mostra uma modalidade de uma matriz intermediária, de acordo com a presente invenção, em que a matriz de gargalo intermediária pode ser empregada uma vez que o grupo de garrafas recebeu o gargalo, com uma matriz de moldagem de gargalo inicial. Em comparação com a matriz de formação de gargalo introdutória, mostrada na figura 2, as matrizes de formação de gargalo, intermediárias, mostradas na figura 5, provêem uma redução maior. Em uma modalidade, uma pluralidade de matrizes de formação de gargalo, intermediárias, provêem uma redução que varia de 4 a 7%. O número de matrizes de formação de gargalo intermediárias depende do

diâmetro inicial do grupo de garrafas, diâmetro final requerido e perfil do gargalo.

A figura 6 mostra uma modalidade da matriz de formação de gargalo final, de acordo com a presente invenção. A matriz de formação de gargalo final é utilizada uma vez que o grupo de garrafas recebe o acabamento, recebendo o gargalo pelas matrizes de formação de gargalo intermediárias. A matriz de formação de gargalo final tem uma superfície de formação de gargalo que resulta na dimensão do gargalo do produto final. Em uma modalidade, a matriz de formação de gargalo final provê uma redução inferior a 4%. Em uma modalidade, a matriz de formação de gargalo final tem uma redução de 1,9%.

Em uma modalidade bastante preferida, um sistema de formação de gargalo é provido, no qual a pluralidade de matrizes de formação de gargalo inclui uma matriz de formação de gargalo introdutória, tendo uma redução superior a 9%, matrizes intermediárias tendo uma redução que varia de 4,1 a 6,1% e uma matriz de formação de gargalo final tendo uma redução de 1,9%.

Em um outro aspecto da presente invenção, um método para a formação de gargalo, utilizando um sistema de formação de gargalo conforme descrito acima, é provido, incluindo as etapas de prover uma peça em bruto de alumínio, tal como um disco, moldá-la em um conjunto de garrafa de alumínio; e moldar o gargalo do grupo de garrafa de alumínio, em que a formação do gargalo compreende pelo menos uma matriz de formação de gargalo tendo, pelo menos parcialmente, uma superfície de formação de gargalo não-polida.

A presente invenção provê um sistema de formação de gargalo incluindo um número reduzido de matrizes e dispositivo expulsors, portanto, reduzindo, vantajosamente, o custo da máquina associado à ferramenta para as operações de formação de gargalo na fabricação de garrafa.

Reduzindo-se o número de estágios de matriz de formação de gargalo, a presente invenção reduz, vantajosamente, o tempo associado à moldagem de gargalo na fabricação da garrafa.

Observa-se que a exposição acima é adequada para recipientes de bebidas, aerossol ou qualquer recipiente capaz de receber um gargalo. Adicionalmente, a exposição acima é igualmente aplicável para métodos de moldagem de gargalo com extrusão de impacto, e de estiramento e de ferro.

- 5 Embora a invenção tenha sido descrita como geralmente acima, os exemplos a seguir são providos para ilustrar ainda, a presente invenção e demonstrar as vantagens que surgem daí. Não se pretende que a invenção se limite aos exemplos específicos apresentados.

Exemplo

- 10 A tabela 1 mostra a redução provida por um programa de formação de gargalo em matriz de 14 etapas em que a geometria da formação de gargalo foi configurada para formar um pacote com gargalo em garrafa de alumínio, a partir de um conjunto de garrafa de alumínio tendo uma espessura de folha de parede lateral superior de aproximadamente 0,021 cm
- 15 (0,0085) e um limite de escoamento, após cozimento, que varia de 234,4 a 255,1 Mpa (34 a 37 Ksi). Na tabela 1, o conjunto de garrafa recebe o gargalo de um diâmetro inicial de aproximadamente 5,326 cm (2,0870") até um diâmetro final de 2,603 cm (1,025") sem falha, tal como desabamento da parede.

TABELA 1

CONJUNTO DE GARRAFAS COM DIÂMETRO DE 53 MM, PROGRAMA DE FORMACAO DE GARGALO COM MATRIZ DE 14 ESTÁGIOS

Número da central	diâmetro da entrada da matriz de moldagem de gargalo	diâmetro inicial (cm) do conjunto de garrafa	redução (cm)	diâmetro final da lata (cm)	percentagem de redução (cm)	raio do corpo (cm)	raio do gargalo (cm)	ângulo do gargalo (graus)	diâmetro do elemento expulsor (cm)	ângulo de contato (graus)
1	2,0900	2,0870	0,187	1,9000	8,960	1,500	0,590	72,859	1,8798	0,000
2	2,0900	1,9000	0,080	1,8200	4,211	1,500	0,500	68,828	1,800	23,074
3	2,0900	1,8200	0,075	1,7450	4,121	1,500	0,450	65,719	1,7243	23,556
4	2,0900	1,7450	0,075	1,6700	4,298	1,500	0,400	62,807	1,6495	25,08
5	2,0900	1,6700	0,075	1,5950	4,491	1,500	0,350	60,22	1,5735	26,766
6	2,0900	1,5*950	0,075	1,5200	4,702	1,500	0,300	57,317	1,4980	28,955
7	2,0900	1,5200	0,075	1,4450	4,934	1,500	0,250	54,658	1,4223	31,788
8	2,0900	1,4450	0,075	1,3700	5,190	1,500	0,250	52,588	1,3464	31,788
9	2,0900	1,3700	0,075	1,2950	5,474	1,500	0,250	50,611	1,2706	31,788
10	2,0900	1,2950	0,075	1,2200	5,792	1,500	0,250	48,714	1,1944	31,788
11	2,0900	1,2200	0,075	1,1450	6,148	1,500	0,250	46,886	1,1185	31,788
12	2,0900	1,1450	0,050	1,0950	4,367	1,500	0,200	45,20	1,0675	28,955
13	2,0900	1,0950	0,050	1,0450	4,566	1,500	0,175	43,477	1,0164	31,003
14	2,0900	1,0450	0,020	1,0250	1,914	1,500	0,070	41,363	0,9955	31,003
		1,0250								

Conforme mostrado na tabela 1, o sistema de moldagem de gargalo inclui uma primeira matriz de moldagem de gargalo que provê uma redução de aproximadamente 9%, 12 matrizes intermediárias tendo uma redução que varia de aproximadamente 4,1 a 6,1% e uma matriz de moldagem de gargalo final tendo uma redução de 1,9%. A figura 7 representa uma vista lateral, em seção transversal, para a superfície de moldagem de gargalo, na parte de ombro, da matriz de formação de gargalo do sistema de moldagem de gargalo de 14 estágios, representado na figura 1.

A figura 8 mostra a força requerida para moldar um gargalo em uma garrafa em uma matriz de formação de gargalo tendo uma parte intermediária não-polida, de acordo com a invenção, conforme indicado pelo número de referência 100, e a força requerida para a moldagem de gargalo de um container de alumínio em uma matriz de moldagem de gargalo, conforme indicado pela linha de referência 105, em que a matriz de formação de gargalo polida representa um exemplo comparativo. A geometria da matriz de formação de gargalo tendo a parte intermediária não-polida e a matriz de controle é semelhante à matriz de formação de gargalo mostrada na figura 2. A garrafa que está recebendo o gargalo tem uma espessura de parede lateral superior de aproximadamente 0,021 cm (0,0085"), um limite de escoamento, após o cozimento, de aproximadamente 234,4 a 255,1 Mpa (34 a 37 ksi) e uma composição de alumínio sendo Aluminum Association 3104. A espessura da parede lateral superior do conjunto de garrafa de alumínio que está recebendo o gargalo tem uma espessura de aproximadamente 0,021 cm e uma resistência ao desabamento, após o cozimento, que varia de cerca de 234,4 a 255,1 Mpa.

Com referência à figura 8, uma diminuição significativa na força da formação de gargalo é feita a começar pelo ponto em que a garrafa que está recebendo o gargalo contata a parte intermediária não-polida, conforme ilustrado pelo ponto de dados 110 na linha de referência 100, comparado com uma superfície de formação de gargalo polida, mostrada pela linha de referência 105.

Tendo descrito as modalidades atualmente preferidas, deve-se entender que a invenção pode ter outras modalidades, contanto que não se afaste do escopo das reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de formação de gargalo compreendendo:

uma pluralidade de matrizes de formação de gargalo configuradas para uso em um conjunto de garrafas metálicas, em que pelo menos uma matriz de formação de gargalo compreende uma superfície de formação de gargalo (10) e um relevo (20), em que a superfície de formação de gargalo (10) compreende uma parte intermediária (13), uma parte de raio de gargalo (12) e uma parte de raio de ombro (11), cada uma tendo um diâmetro interno;

em que a parte intermediária (13) se encontra entre a parte de raio de gargalo (12) e o relevo (20), e o diâmetro interno da parte intermediária é o diâmetro mínimo para a matriz;

em que os diâmetros internos da parte de raio do gargalo (12) e a parte de raio de ombro (11) são maiores do que o diâmetro interno da parte intermediária; **caracterizado pelo fato de que** o relevo (20) compreende:

(a) uma superfície de relevo; e

(b) um diâmetro interno da superfície do relevo, em que o diâmetro interno da superfície do relevo é pelo menos em torno de 0,254 mm (0,01 in) maior que o diâmetro interno da parte intermediária e é dimensionado para reduzir contato com atrito entre o conjunto de garrafas metálicas e a superfície do relevo, enquanto mantém a performance de formação de gargalo quando formando o gargalo do grupo de garrafas metálicas; e

em que o pelo menos uma matriz de formação de gargalo é dimensionada para que quando formar o gargalo do grupo de garrafas metálicas, toda a parte intermediária e o relevo (20) viajem relativamente ao grupo de garrafas em uma direção axial e pelo menos uma porção do relevo viaje para além de um topo do grupo de garrafas.

2. Sistema de formação de gargalo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a parte intermediária tem uma média de rugosidade superficial Ra que varia de 0,203 μm a 0,813 μm (8 a 32 μin).

3. Sistema de formação de gargalo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o relevo tem uma média de rugosidade

superficial Ra que varia de 0,203 a 0,813 μm (8 a 32 μin).

4. Sistema de formação de gargalo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a parte de raio de gargalo (12) e a parte de raio de ombro (11) têm uma rugosidade superficial Ra que varia de

5 0,051 μm a 0,152 μm (2 a 6 μin).

5. Sistema de formação de gargalo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de matrizes de formação de gargalo é configurada para produzir um pacote de garrafas com gargalo a partir de uma lâmina de metal tendo uma espessura de parede lateral superior de pelo menos em torno de 0,216 mm (0,0085 in), em que a matriz introdutória compreende uma redução percentual introdutória superior a 9%.

6. Sistema de formação de gargalo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a lâmina de metal tem um limite de escoamento, pós-cozimento, que varia de 234 a 255 MPa (34 a 37 Ksi).

15 7. Método de formação de gargalo a partir de uma peça bruta de metal, compreendendo as etapas de:

prover uma peça bruta de metal que compreende um grupo de garrafas;

20 moldar a peça bruta de metal em um contêiner tendo um diâmetro interior inicial;

formar o gargalo no contêiner em uma garrafa com pelo menos uma matriz de formação de gargalo, em que a pelo menos uma matriz de formação de gargalo compreende:

25 uma superfície de formação de gargalo (10) e um relevo; em que a superfície de formação de gargalo (10) compreende uma parte intermediária, uma parte de raio de gargalo (12), e uma parte de raio de ombro (11); cada um tendo um diâmetro interno; em que a parte intermediária se encontra entre a parte de raio de gargalo (12) e o relevo (20) e o diâmetro interno da parte intermediária é um diâmetro mínimo da matriz;

30 em que os diâmetros internos da parte de raio de gargalo (12) e a parte de raio de ombro (11) são maiores que o diâmetro interno da parte intermediária;

caracterizado pelo fato de que o relevo (20) compreende:

(a) uma superfície de relevo; e

(b) um diâmetro interno da superfície do relevo em que o diâmetro interno da superfície do relevo é pelo menos em torno de 0,254 mm (0,01 in) maior do que o diâmetro interno da parte intermediária e é dimensionado para reduzir o contato com atrito entre a superfície conjunto de garrafas metálicas e a superfície do relevo enquanto mantém a performance de formação de gargalo quando formar os gargalos do grupo de garrafas metálicas; e

em que a etapa de formação de gargalo do grupo de garrafas compreende inserir o contêiner em pelo menos uma matriz de formação de gargalo tal que a parte intermediária e o relevo (20) viajem relativamente ao contêiner em uma direção axial, em que pelo menos uma parte do relevo viaje para além do topo do contêiner.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a parte intermediária tem uma rugosidade superficial R_a que varia de 0,203 μm a 0,813 μm , uma parte de raio de gargalo (12) polida e a parte de raio de ombro (11) tem uma rugosidade superficial que varia de R_a 0,051 μm a 0,152 μm (2 a 6 μin).

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o grupo de garrafas compreende uma geometria para uma lata de aerossol ou uma garrafa de bebida.

10. Sistema de formação de gargalo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a parte do raio de ombro (11) compreende um raio de corpo sendo constante para cada matriz de formação de gargalo da pluralidade de matrizes de formação de gargalo.

11. Sistema de formação de gargalo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o raio do corpo compreende uma origem tendo uma coordenada posicionada a uma distância constante da linha de centro de cada matriz de formação de gargalo da pluralidade de matrizes de formação de gargalo e a uma distância constante da abertura de entrada da matriz de formação de gargalo de cada matriz de formação de

gargalo da pluralidade de matrizes de formação de gargalo.

12. Sistema de formação de gargalo, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a coordenada é de aproximadamente 11,557 mm (0,455 in) a partir da linha de centro de cada matriz de formação de gargalo da pluralidade de matrizes de formação de gargalo e é
- 5 de aproximadamente 6,985 mm (0,275 in) a partir da abertura de entrada da matriz de formação de gargalo da pluralidade de matrizes de formação de gargalo.

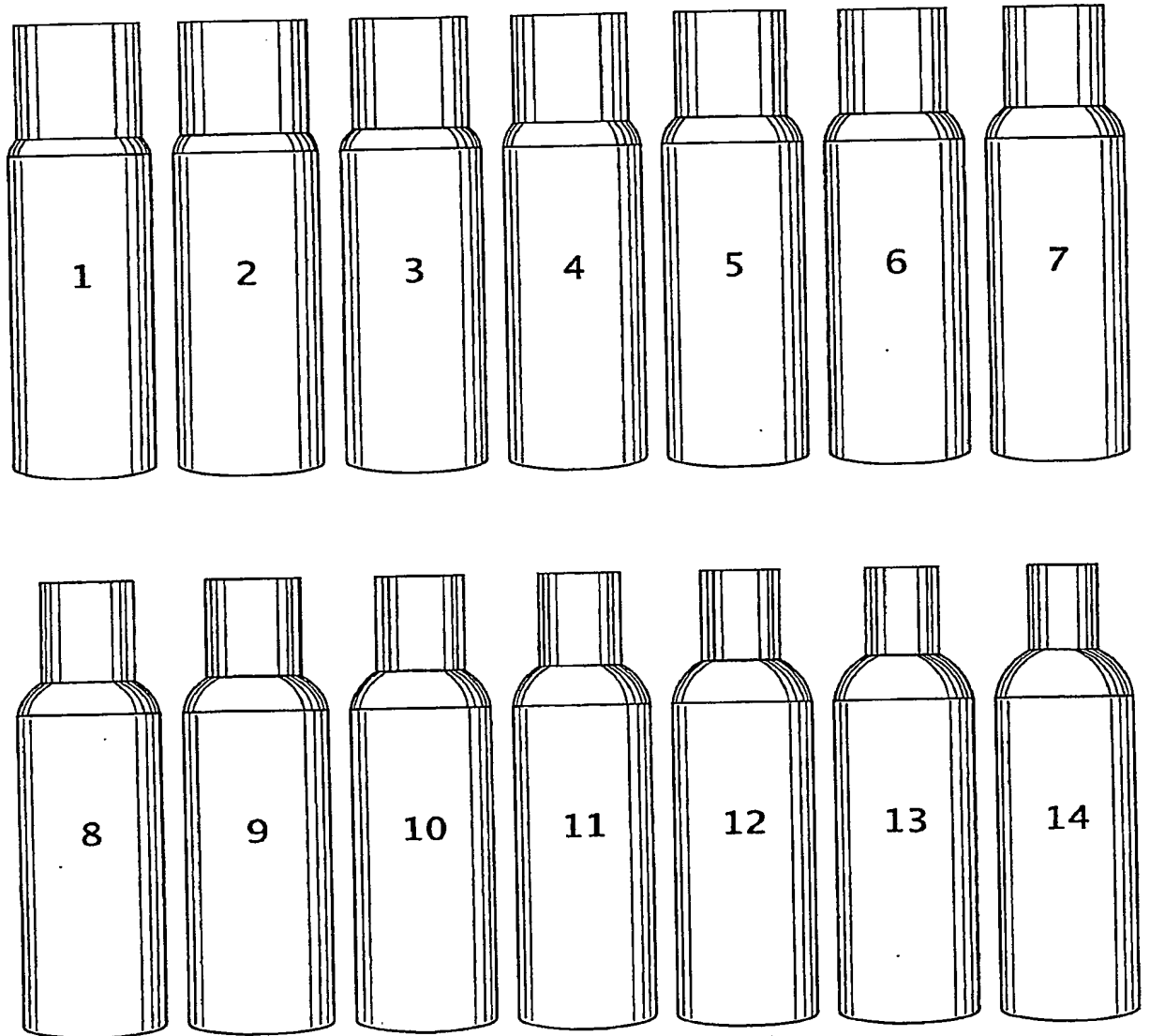


FIG. 1

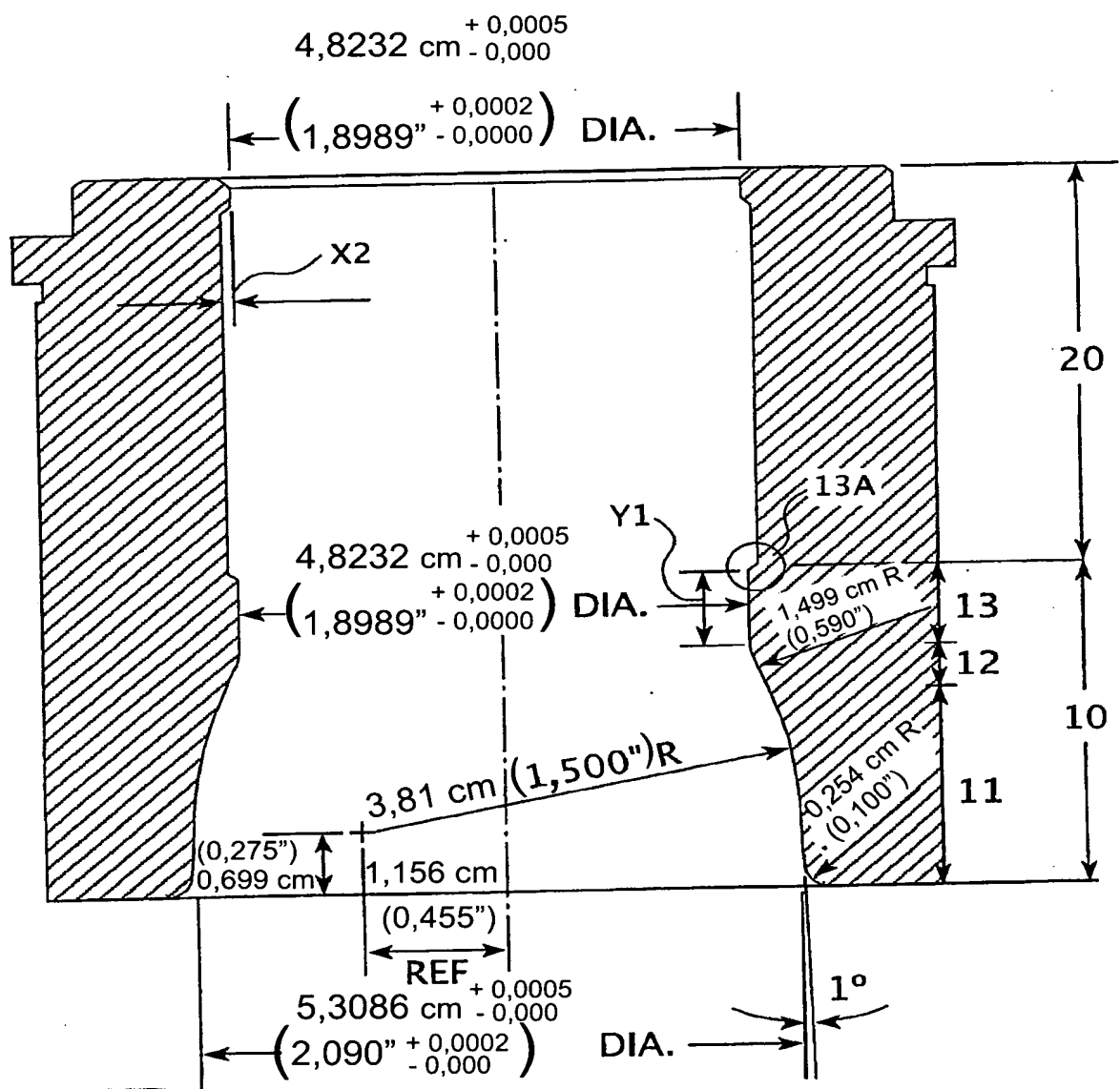


FIG. 2

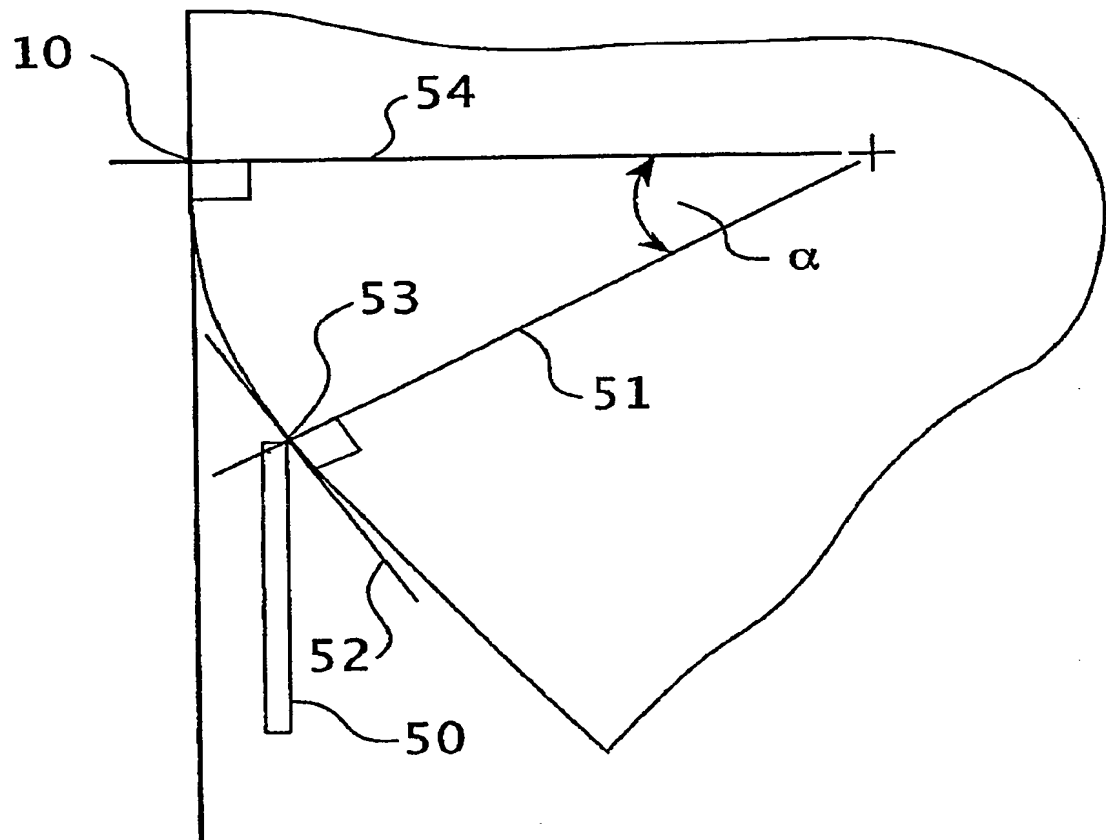


FIG. 2(a)

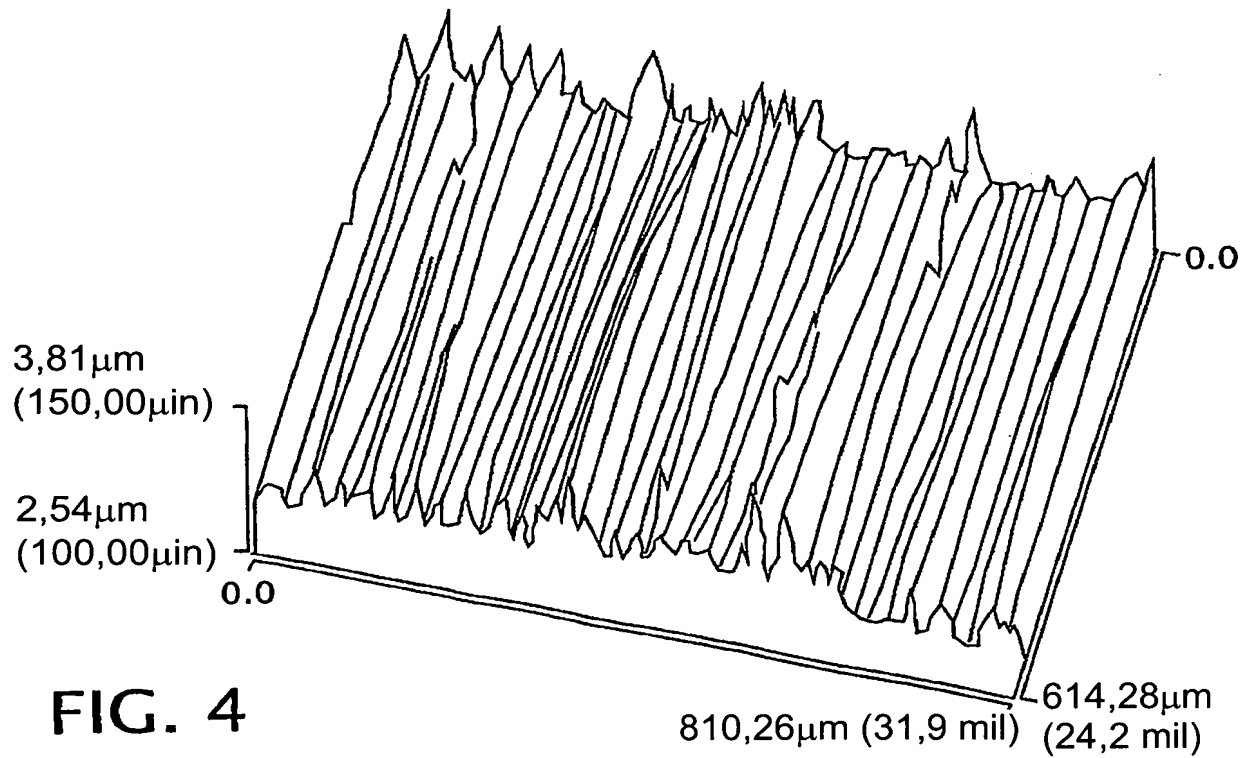
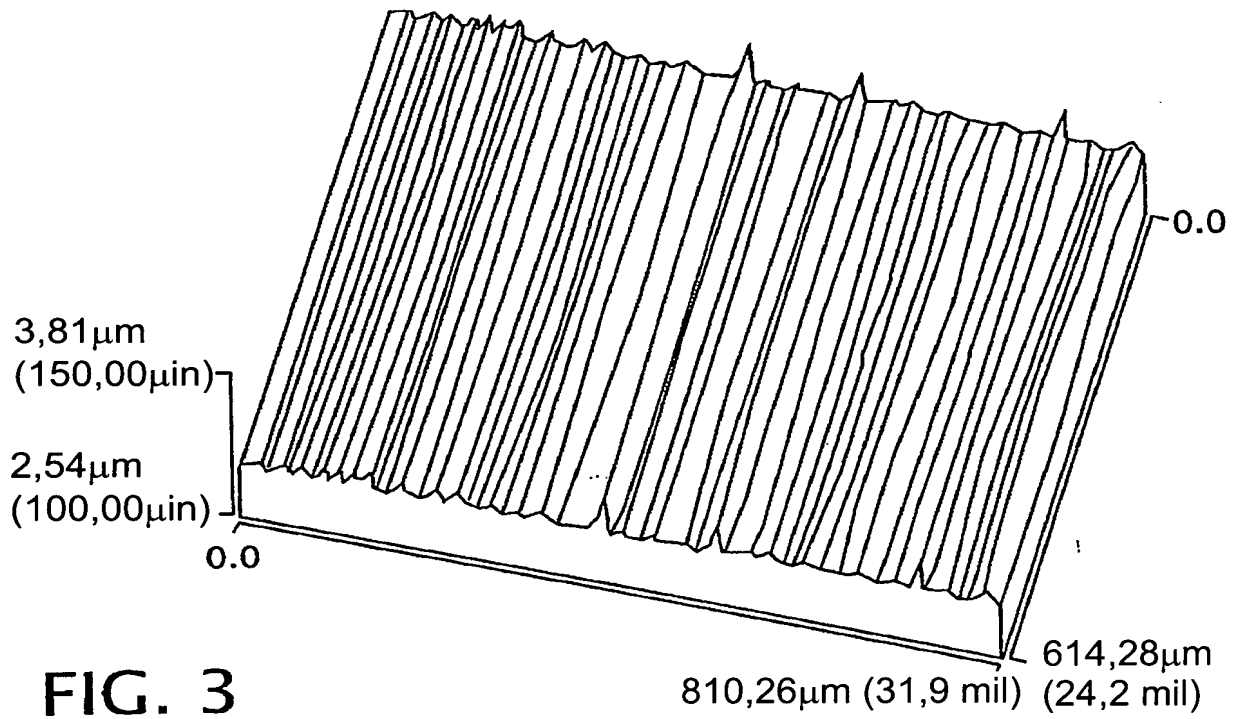




FIG. 5

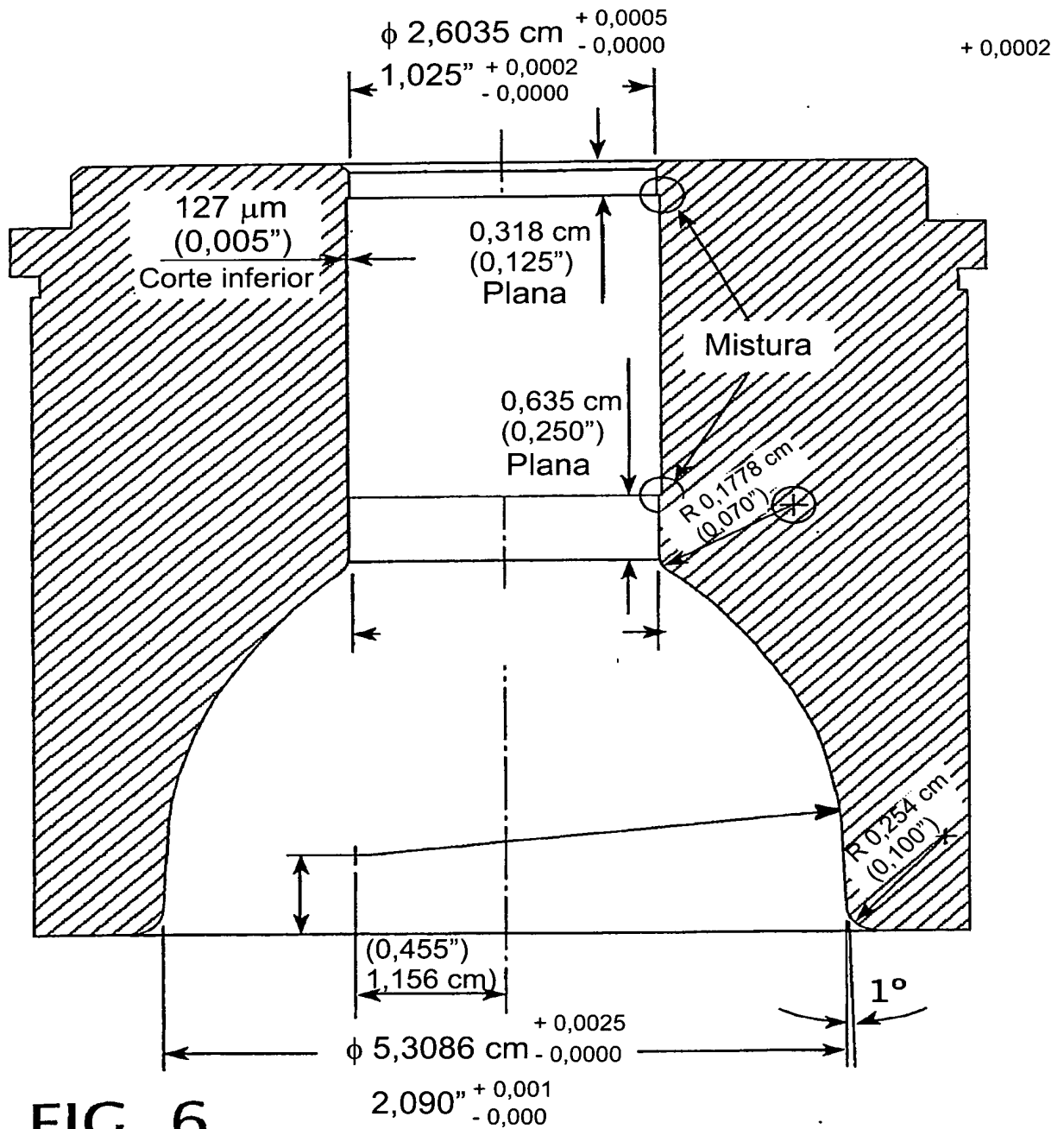


FIG. 6

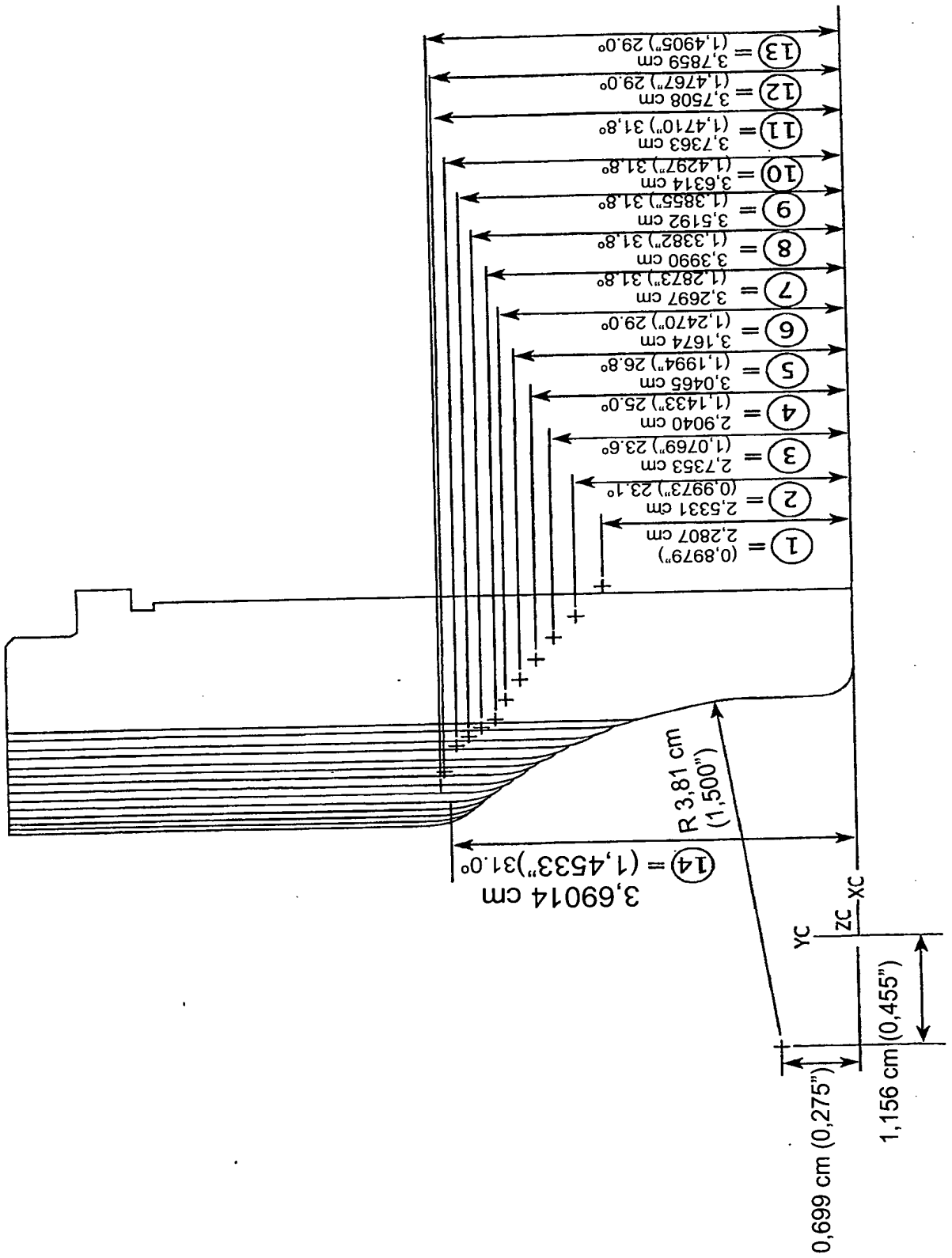


FIG. 7

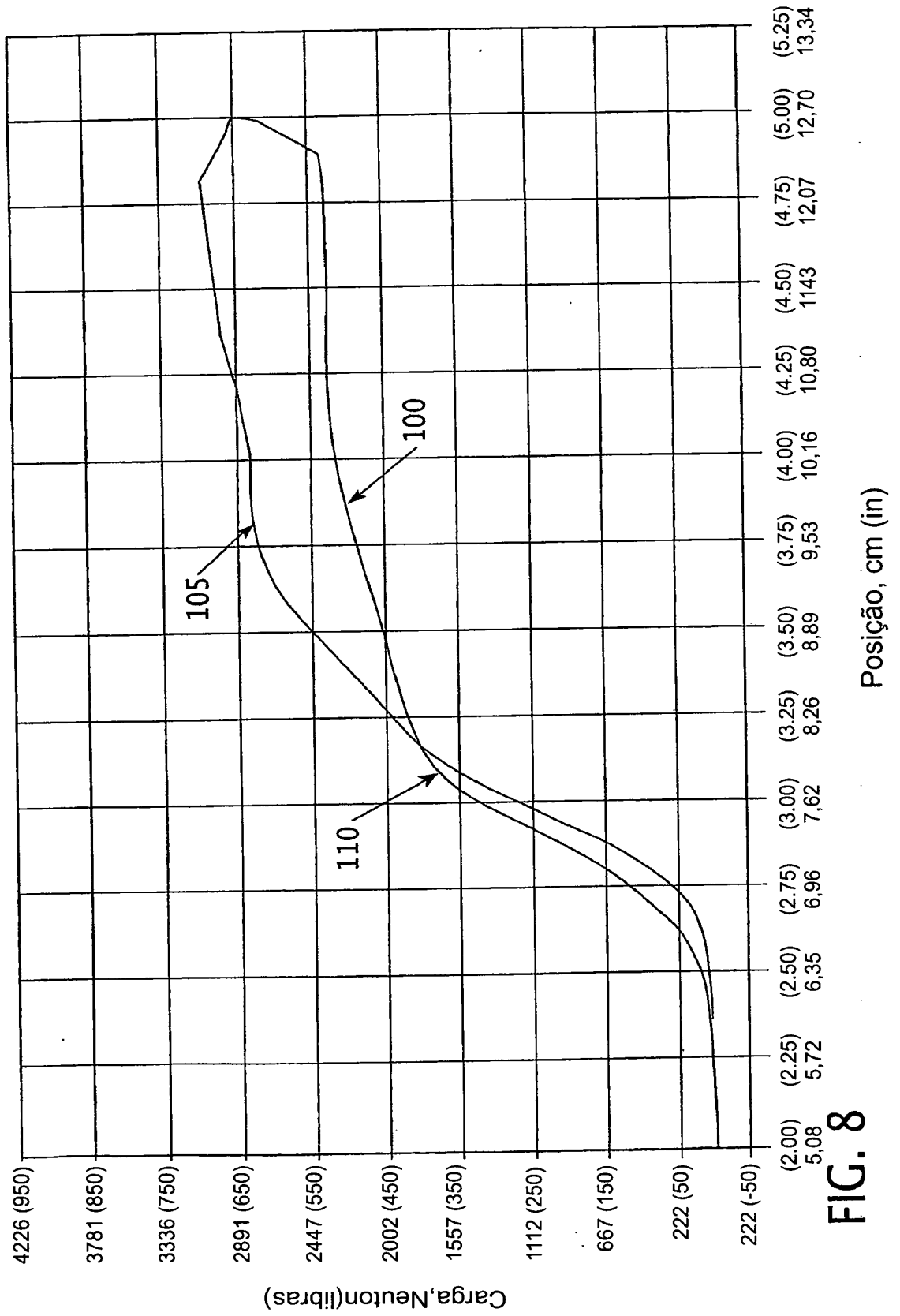


FIG. 8

RESUMO

Patente de Invenção: "**SISTEMA E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE GARGALO**".

5 A presente invenção provê um sistema de formação de gargalo, incluindo uma pluralidade de matrizes de formação de gargalo, cada matriz tendo pelo menos uma superfície de gargalo parcialmente não-polida (10) e um relevo não-polido (20) acompanhando a superfície de formação de gargalo. A presente invenção ainda provê um método para a formação de gargalo em um recipiente de metal, incluindo prover uma peça em bruto de me-
10 tal; moldar a peça em bruto em um conjunto de garrafas; e formar o gargalo em um conjunto de garrafas, em que a formação de gargalo inclui pelo menos uma matriz de formação de gargalo tendo pelo menos uma superfície de formação de gargalo parcialmente não-polida (10).