



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

(21) PI 0808787-3 A2



(22) Data de Depósito: 12/03/2008

(43) Data da Publicação: 16/09/2014
(RPI 2280)

(51) Int.Cl.:

B29C 51/02

B29C 51/08

(54) Título: MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE UM
ARTIGO TERMOFORMADO USANDO UMA
DISTORÇÃO PRÉ-IMPRESSA.

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 14/03/2007 US 906,875

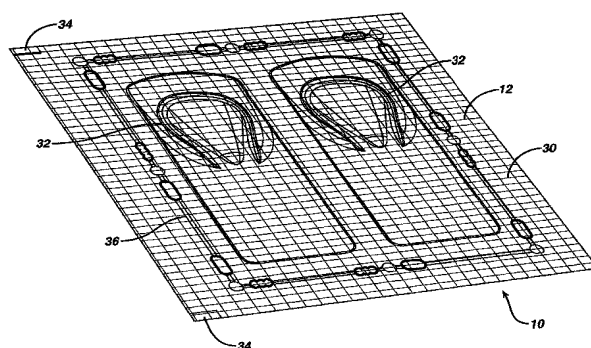
(73) Titular(es): Leading Edge Labels LTD, Placon Corporation,
Plastique Limited, The Gillette Company

(72) Inventor(es): John Arthur Hunt, Michael Brown, Michael
Scott Moren, Perry Shaun Rigler, Stanley Michael Marcinkowski

(74) Procurador(es): Trench, Rossi e Watanabe
Advogados

(86) Pedido Internacional: PCT IB2008050907 de 12/03/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/111000de
18/09/2008



**MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE UM ARTIGO TERMOFORMADO USANDO UMA
DISTORÇÃO PRÉ-IMPRESSA**

CAMPO DA INVENÇÃO

5 Esta invenção refere-se a artigos termoformados e métodos de fabricação dos mesmos. Mais particularmente, esta invenção refere-se à fabricação de artigos termoformados que contêm palavras e imagens, como embalagens de produtos comerciais.

10 **ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

 São bem conhecidos os processos de formação de um perfil tridimensional em uma folha de material plana. Tais processos são frequentemente usados para produzir embalagens plásticas, frequentemente chamadas de embalagens "blister",
15 que podem incluir palavras estilizadas e imagens para atrair a atenção. As palavras e as imagens podem ser criadas separadas da embalagem e dispostas dentro da ou na embalagem, ou podem ser criadas diretamente na embalagem.

 A técnica de impressão reversa deposita uma imagem
20 na superfície de uma camada transparente que, quando vista através da camada, apresenta uma imagem direta. A imagem reversa é impressa usando-se uma técnica de impressão convencional, por exemplo, um método flexográfico UV ou de gravura, que usa até dez cores diferentes. A imagem impressa
25 pode ser um design simples ou pode envolver gráficos para atrair a atenção do observador. Usando-se técnicas de meio tom, pode se obter uma qualidade de imagem quase fotográfica.

Uma imagem reversa pode ser impressa na embalagem blister antes da formação do perfil tridimensional. Devido ao fato de que a formação estica a imagem, alguns processos aplicam uma imagem inicial (isto é, uma forma distorcida da
5 imagem desejada) à folha, para que, após a formação, a imagem distorcida (isto é, distorcida da imagem inicial) se assemelhe à imagem desejada.

Um exemplo do processo é a impressão de uma grade em uma folha de amostra, que é termoformada em um formato
10 desejado. Uma imagem inicial é calculada com base na distorção da grade causada pela termoformagem e na imagem desejada. A imagem inicial reversa é impressa na superfície de um filme termoplástico transparente. O filme é laminado a uma folha termoplástica, prendendo a imagem inicial entre o
15 filme e a folha, o que ajuda a evitar o craqueamento da imagem durante a termoformagem. O laminado é termoformado no formato desejado com a imagem desejada no mesmo.

Em outro exemplo, uma camada de espuma expansível é coberta de um lado por uma camada de Lycra® e, do outro lado,
20 por uma camada de polietileno, para formar um laminado. Uma versão de pré-distorção da imagem desejada é aplicada à superfície de Lycra® externa. O laminado é então termoformado em um perfil tridimensional contendo a imagem desejada e, durante o processo, a camada de espuma se expande.

25 Em outro exemplo, um scanner eletrônico digital rotativo ou móvel é usado para varrer uma grade distorcida criada pela formação de uma grade plana em um molde. São coletados valores numéricos representando as áreas e o grau

nos quais a imagem bidimensional deve ser comprimida. Uma comparação entre os valores numéricos e a cópia varrida da imagem bidimensional determina a alteração necessária para colocar a imagem bidimensional e os valores numéricos em um coalinhamento, em determinados pontos de referência. A alteração é aplicada à imagem bidimensional para formar uma imagem bidimensional alterada ou comprimida. A imagem alterada é impressa em um material plástico, que é alinhado ao molde e formado em uma imagem quase tridimensional.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Esta invenção refere-se a artigos termoformados e métodos de fabricação dos mesmos. Mais particularmente, esta invenção refere-se à fabricação de artigos repuxados (deep drawing) termoformados contendo imagens, como embalagens para produtos comerciais. As imagens iniciais, diferentemente da imagem desejada, são impressas em um material termoformável. O material é termoformado, distorcendo, desse modo, as imagens iniciais nas imagens desejadas.

Em um aspecto, a invenção apresenta, genericamente, um método de fabricação de um artigo termoformado contendo uma imagem. Usando-se uma primeira folha contendo a imagem de uma grade e um molde que tem pelo menos duas cavidades, uma formação repuxada contendo um padrão de distorção da grade é feita para cada cavidade. Uma imagem inicial para cada cavidade é calculada com base no padrão de distorção da grade e na imagem desejada. As imagens iniciais são aplicadas a uma segunda folha. Usando-se a segunda folha e o molde, pelo menos dois artigos

repuxados são fabricados. Cada artigo contém uma imagem distorcida que é substancialmente similar à imagem desejada.

Certas implementações da invenção podem incluir uma ou mais das características apresentadas a seguir. A razão entre o comprimento e a profundidade do artigo é menor que 5
cerca de 4:1. A razão C/P é cerca de 3:1. A razão C/P é cerca de 2:1. As imagens iniciais são aplicadas por impressão reversa. As imagens iniciais são aplicadas utilizando-se, de forma seletiva, padrões de tinta em áreas de alto esforço, 10
para evitar o craqueamento da imagem. As imagens iniciais são aplicadas usando-se pelo menos uma das seguintes técnicas: impressão por gravura, impressão flexográfica UV, impressão litográfica, ou impressão offset. A primeira folha é alinhada ao molde. A segunda folha é alinhada ao molde. Um revestimento 15
é aplicado de forma seletiva às imagens iniciais aplicadas. O revestimento é um verniz resistente à luz UV que contém um agente deslizante. As folhas são pré-aquecidas a cerca de 54°C (130°F). A imagem de uma grade inclui relativamente mais linhas dispostas no local onde a primeira folha irá sofrer uma 20
deformação relativamente maior. Uma imagem de teste inicial é feita para cada cavidade. A imagem de teste inicial é aplicada a uma folha de teste. Uma imagem de teste distorcida é formada para cada cavidade. O cálculo de cada imagem inicial tem por base uma imagem de teste distorcida correspondente.

25 "Imagem", para uso na presente invenção, é definida como palavras, imagens, fotos, caracteres, ou gráficos que podem ser encontrados em embalagens de produtos destinados ao consumidor.

Outras características e desvantagens da invenção serão aparentes a partir da descrição das modalidades preferenciais da invenção e a partir das reivindicações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

5 A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de uma folha formável que contém uma grade,

A figura 2 é uma vista em perspectiva da folha formada em dois artigos,

10 A figura 3 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de uma folha formável que contém duas imagens,

A figura 4 é uma vista parcial superior de uma folha formável contendo fileiras de pontos de tinta,

A figura 5 é uma vista em perspectiva da folha formada em dois artigos, cada um com uma imagem, e

15 A figura 6 é uma vista superior de uma modalidade de uma folha formável contendo uma grade.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

O processo de termoformagem utilizando multicavidades é bem conhecido para a fabricação de
20 componentes de embalagem blister em grandes quantidades. Porém, é difícil e caro manter tolerâncias dimensionais relativamente justas em um grande número de cavidades (por exemplo, doze ou dezesseis). Algumas causas da variação de cavidade para cavidade, envolvendo várias cavidades, podem ser
25 o perfil de temperatura ao longo da manta de material (por exemplo, o material tem uma temperatura em direção ao centro das cavidades que é diferente da temperatura na direção das bordas das cavidades), a variação de processos cíclicos, por

exemplo, temperatura e pressão, o uso de diferentes máquinas de termoformagem, e as dimensões das cavidades.

O material pré-formado (isto é, a pré-impressão) impresso de modo que os componentes formados contendam as
5 imagens desejadas pode apresentar problemas adicionais, mesmo quando os componentes formados têm dimensões aceitáveis. Em dois ou mais componentes formados, o material no mesmo local pode ter se originado de diferentes locais no material pré-formado, resultando em uma distorção inaceitável de imagem,
10 de cavidade para cavidade. Componentes que têm um assim chamado "repuxo profundo" (deep drawing) podem desenvolver rachaduras inaceitáveis nas imagens, devido ao alto esforço.

Com referência às figuras de 1 a 4, é descrito, genericamente, um exemplo de um método de fabricação de
15 grandes quantidades de componentes de embalagens blister contendo uma imagem substancialmente idêntica. A folha 10 contém um padrão de grade 12 precisamente impresso. Um processo de termoformagem utilizando multicavidades forma duas carcaças de embalagem blister 14 na folha 10, distorcendo,
20 desse modo, o padrão de grade 12 em padrões de distorção únicos 16 e 18 para cada carcaça 14. Com base nos padrões 16 e 18 e na imagem desejada, as imagens iniciais 20 e 22 são calculadas e impressas de modo inverso na folha 24. O mesmo processo de termoformagem utilizando multicavidades forma
25 carcaças 26 com as imagens iniciais 20 e 22 formadas em imagens distorcidas 28, que são substancialmente similares à imagem desejada. Calculando-se uma imagem inicial para cada

cavidade de um processo de termoformagem em particular, a variação de imagem de cavidade a cavidade pode ser minimizada.

Com referência à figura 1, o padrão da grade 12 é impresso sobre a folha 10. De preferência, em alguns exemplos, o padrão de grade 12 inclui tanto as linhas da grade 30 como as linhas de formação 32. As linhas de grade 30 são espaçadas uniformemente sobre a folha 10, enquanto as linhas de formação 32 estão dispostas em áreas que irão sofrer alto esforço durante a formação, o que permite um cálculo mais preciso do esforço e da deformação nestas áreas. Em outros exemplos, as linhas de grade 30 ou as linhas de formação 32 podem ser omitidas. A grade é impressa usando-se o mesmo processo de impressão usado para imprimir as imagens iniciais, conforme discutido abaixo.

O padrão de grade 12 inclui marcas de alinhamento 34. As imagens iniciais 20 e 22 precisam estar alinhadas ao molde de termoformagem de modo que, após a termoformagem, as imagens distorcidas 28 serão substancialmente similares à imagem desejada. A folha 10 precisa estar alinhada da mesma forma, de modo que a distorção do padrão da grade 12 represente corretamente o modo como as imagens iniciais 20 e 22 serão distorcidas. De outro modo, as imagens distorcidas 28 serão diferentes da imagem desejada. Em alguns exemplos, o marcador da máquina de termoformagem é associado a uma posição pré-determinada da folha 10, indicada pelas marcas de alinhamento 34, para alinhar a folha 10 ao molde de termoformagem. Em alguns exemplos, uma

célula fotoelétrica pode ser usada para ler as marcas 34 e estabelecer a associação.

O posicionamento preciso do padrão de grade 12 permite a coleta de dados corretos sobre um ou mais
5 ciclo(s) de fabricação estendidos para cada cavidade da ferramenta de termoformagem e, dessa forma, capacidades de processamento mais precisas para cada cavidade. Por sua vez, os dados contribuem para o cálculo das imagens iniciais 20 e 22 que são mais robustas no processo de
10 termoformagem, fazendo, por meio disso, que a produção das imagens distorcidas 28 seja mais viável. Dessa forma, é importante que os processos e as ferramentas sejam capazes de produzir volumes de unidade suficientes e de manter uma capacidade de processamento aceitável antes do cálculo das
15 imagens iniciais para cada cavidade.

Um exemplo preferencial da folha 10 é um material de PVC imprimível, como Klockner TH 280, que tem uma espessura de pelo menos cerca de 0,038 cm (0,015 polegadas). Um exemplo alternativo da folha 10 é um material PET, como o
20 Klockner PETG Release TR, que tem uma espessura de cerca de pelo menos 0,038 cm (0,015 polegadas). Ambos exemplos estão disponíveis junto à Klockner Pentaplast of America, em Rural Retreat, Virginia, EUA. Em alguns exemplos, a folha 10 pode ser uma porção de uma manta de material alimentada através
25 do processo de impressão e termoformagem, conforme é bem conhecido na técnica. Em outros exemplos, as folhas 10 podem ser alimentadas individualmente, tal como é bem conhecido na técnica.

Com referência à figura 2, as carcaças 14 são formadas em uma folha 10 através de um processo de termoformagem. Em um exemplo, a folha 10 é marcada dentro de uma estação de pré-aquecimento auxiliar, que aquece gradualmente a folha 10 a cerca de 54°C (130°F). A folha 10 entra então em um sistema de forno de termoformagem que contém seções de aquecimento, superior e inferior, que são ajustadas entre 315,6°C (600°F) e 526,7°C (980°F) onde ela é aquecida até seu estado de transição vítrea. A folha 10 segue até a estação de formação onde as marcas 34 são alinhadas ao molde de termoformagem. As carcaças 14 são formadas quando a placa de molde e a placa auxiliar se unem por vácuo no lado do molde e por pressão na folha de auxiliar lateral 10, para adaptar a mesma ao molde. A folha 10 é então marcada em uma estação de aparamento que corta de forma precisa o material em um tamanho utilizável. Outro processo de termoformagem poderia ser usado para formar as carcaças 14.

As carcaças 14 são formadas por um processo de termoformagem por repuxo profundo. Genericamente, a profundidade do repuxo em uma parte termoformada pode ser expressa como uma razão entre o comprimento e a profundidade (C/P). O comprimento é o menor comprimento C da parte e a profundidade é a espessura P da parte na área que contém a imagem. Uma parte termoformada "repuxada", para uso na presente invenção, tem uma razão C/P menor que cerca de 4:1. Em um exemplo, na área 40, a carcaça 14 tem um C de cerca de 9,53 cm (3,75 polegadas) e uma P de cerca de 2,5 cm

(1 polegada), resultando em uma razão C/P de cerca de 3,75:1. Em outro exemplo, a carcaça 14 pode ter um comprimento de cerca de 9,53 cm (3,75 polegadas) e uma profundidade de cerca de 4,13 cm (1,625 polegadas) para uma
5 razão C/P de cerca de 2,3:1.

A imagem inicial 20 pode ser calculada com base no deslocamento relativo das linhas de grade 30 na área 38 antes e depois da termoformagem. Em um exemplo, as linhas de grade 30 referem-se a uma grade computadorizada gerada pelo
10 programa de software Grid Warp, disponível junto à Artwork Systems Inc., de Bristol, Pensilvania, EUA. O padrão de grade 12 é varrido e o programa Grid Warp é usado para comparar a grade computadorizada com a varredura. Cada quadrado da grade computadorizada é mapeado para
15 corresponder com a posição equivalente na varredura. Após o mapeamento de toda a grade computadorizada, a imagem desejada é posicionada e então modificada usando-se a função "warp" do programa Grid Warp, resultando na imagem inicial 20. De modo similar, a imagem inicial 22 é calculada com
20 base no deslocamento das linhas de grade na área 40.

Com referência às figuras de 3 a 5, as imagens iniciais 20 e 22 são impressas de modo inverso na superfície inferior 42 da folha 24. De preferência, em alguns exemplos, as imagens iniciais 20 e 22 são impressas
25 usando-se um processo flexográfico UV. O filme com tinta curada deve ter um alto nível de adesão de tinta à folha 24, ser flexível para permitir que ela siga os contornos da embalagem termoformada, e seja elástica o bastante para

permitir que o filme de tinta seja esticado a até duas vezes a sua área superficial impressa inicial, durante o processo de termoformagem, sem apresentar qualquer craqueamento. Em outros exemplos, pode ser usado uma gravura ou um processo litográfico. Em ainda outros exemplos, pode ser usado um processo de impressão offset com uma folha de alimentação individual.

Em áreas que sofrem um alto esforço durante a formação, é provável que a tinta irá se romper ou se quebrar em linhas perpendiculares à direção do esforço. Padrões de impressão à tinta podem otimizar a formação de imagens distorcidas 28. Em um exemplo, cores sólidas são impressas como uma primeira tela 50 (isto é, uma série de linhas pontilhadas paralelas ao invés de uma cobertura de modo geral sólida) em uma porção 58 da folha 24, ao longo das linhas 52, e uma segunda tela 54 com uma ângulo de tela (isto é, o alinhamento dos pontos) complementar à primeira camada impressa. Um exemplo de tais ângulos complementares seria 90 e 105 graus. Quando a porção 58 se estende nas direções A e A', a tinta pode se estender, sem craqueamento, com a formação e, devido as pontos complementares, o design não parece se romper em linhas pontilhadas separadas.

De preferência, em alguns exemplos, o processo de impressão aplica um verniz (não mostrado) nas imagens iniciais 20 e 22 como uma "cor" final. Alternativamente, o verniz pode ser aplicado por um processo separado, após a impressão. O verniz protege as imagens contra arranhões e/ou transferência para outras superfícies. Por exemplo, as carcaças 14 podem ser

formadas repetidamente em uma manta de material, que é alimentada em um rolo para processos de empacotamento subsequentes. O verniz evita que a tinta seja transferida da superfície interna 44 de uma carcaça 14 para a superfície externa 46 de uma outra carcaça 14. O verniz pode também agir como um agente deslizando para descolar as carcaças 14 para a montagem. Um exemplo é o UVC 8785, disponível junto à Wikoff Color Corp, de Fort Mill, Carolina do Sul, EUA.

Com referência à figura 4, o mesmo processo de termoformagem, conforme discutido acima, forma as carcaças 26 na folha 24. Cada carcaça 26 tem uma imagem distorcida 28 que é substancialmente similar à imagem desejada. Alguns critérios para avaliar a similaridade entre a imagem distorcida 28 e a imagem desejada podem ser, por exemplo, a cor, a claridade, o tamanho e a posição da imagem, o tamanho da fonte, e o proporcionamento adequado da imagem.

Em alguns exemplos, as carcaças 26 permanecem fixas à folha 24 e são armazenadas até que o produto seja embalado. Em alguns exemplos, os processos de empacotamento podem estar em linha com o processo de termoformagem.

Com referência às figuras 3 e 4, em alguns exemplos, as imagens 20 e 22 são ajustadas para aumentar a capacidade geral dos processos de impressão e de termoformagem. O ajuste envolve a impressão das imagens 20 e 22 na folha 24 em uma única cor, e a formação das carcaças 14. As imagens 28 de cor única resultantes são avaliadas em relação às especificações da imagem e, conforme necessário, são feitos ajustes às imagens 20 e 22.

Com referência à figura 6, os exemplos descritos acima não se limitam a duas cavidades. Em alguns exemplos, a folha 80 pode conter um padrão de grade 82 para a formação de doze cavidades de carcaças. São contemplados outros
5 exemplos com diferentes números de cavidades, limitados apenas apenas pelo design do item termoformado e pelo próprio processo de termoformagem.

Todos os documentos citados na seção descrição detalhada da invenção estão, em sua parte relevante, aqui
10 incorporados, a título de referência. A citação de qualquer documento não deve ser interpretada como admissão de que este represente técnica anterior com respeito à presente invenção. Se algum significado ou definição de um termo deste documento escrito entrar em conflito com algum
15 significado ou definição do termo em um documento incorporado por referência, o significado ou definição atribuído ao termo neste documento escrito terá precedência.

Embora modalidades específicas da presente invenção tenham sido ilustradas e descritas, deve ficar
20 óbvio aos versados na técnica que várias outras alterações e modificações podem ser feitas sem que se desvie do caráter e âmbito da invenção. Portanto, pretende-se cobrir nas reivindicações anexas todas essas alterações e modificações que se enquadram no escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de fabricação de um artigo termoformado que contém uma imagem, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende:

5 o uso de uma primeira folha contendo a imagem de uma grade e de um molde que tem pelo menos duas cavidades, a fabricação de uma formação repuxada contendo um padrão de distorção em grade para cada cavidade,

10 o cálculo de uma imagem inicial para cada cavidade com base no padrão de distorção da grade correspondente e na imagem desejada, a aplicação das imagens iniciais a uma segunda folha, e

15 o uso de uma segunda folha e de um molde, a fabricação de pelo menos dois artigos repuxados, cada artigo carregando uma imagem distorcida que é substancialmente similar à imagem desejada.

20 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a razão entre o comprimento e a profundidade (C/P) do artigo é menor que cerca de 4:1.

 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a aplicação das imagens
25 iniciais compreende a impressão inversa das imagens.

 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a aplicação das imagens iniciais compreende a aplicação seletiva de padrões de

tinta em áreas de alto estiramento, para evitar o craqueamento da imagem.

5 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a aplicação das imagens iniciais compreende pelo menos uma das seguintes técnicas: impressão por gravura, impressão flexográfica UV, impressão litográfica, ou impressão offset.

10 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender, ainda, o alinhamento da primeira folha ao molde.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender, ainda, o alinhamento da segunda folha ao molde.

15 8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender, ainda, a aplicação seletiva de um revestimento às imagens iniciais aplicadas.

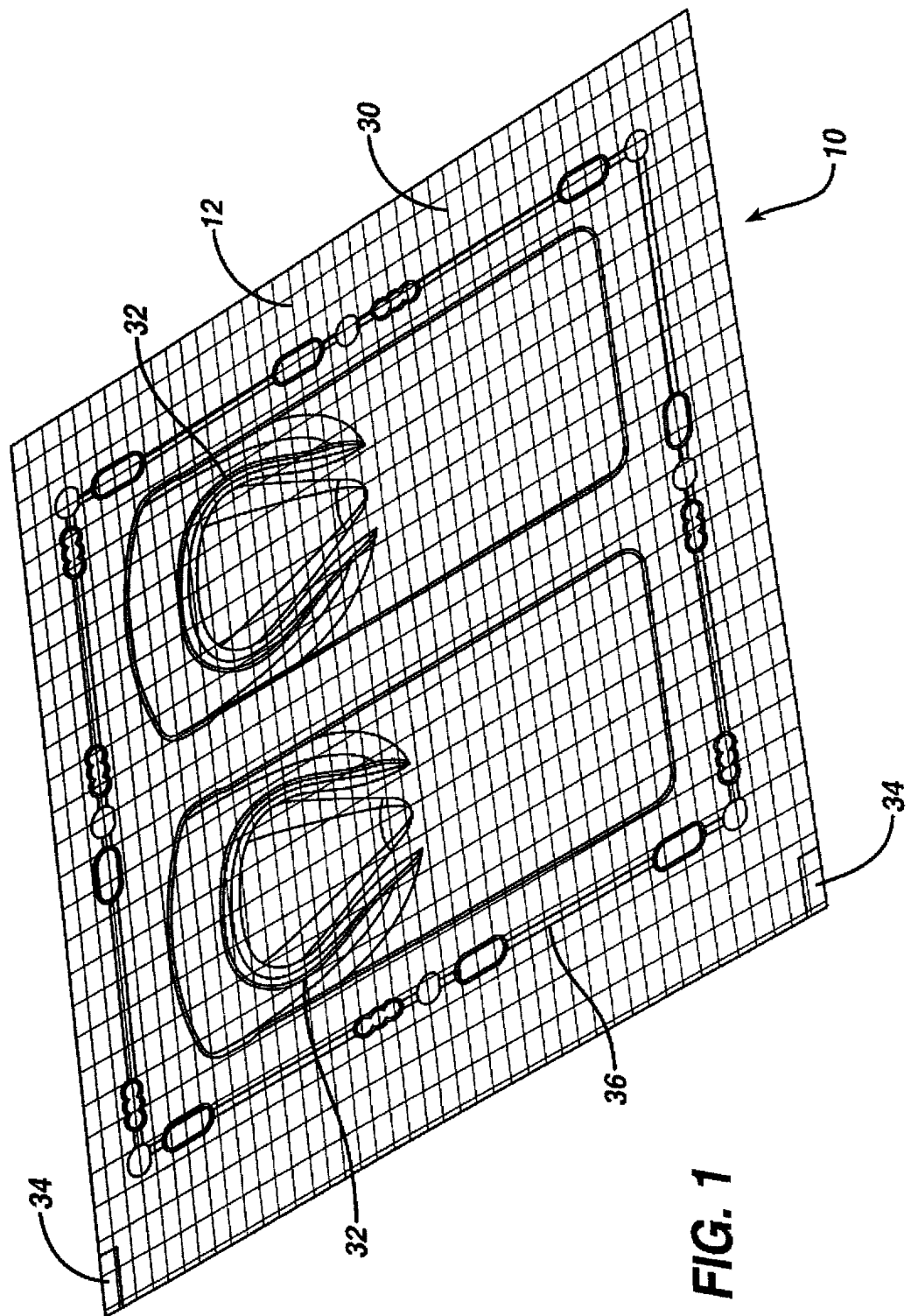
20 9. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender, ainda, a produção de uma imagem de teste inicial para cada cavidade, a aplicação da imagem de teste inicial a uma folha de teste, a formação de uma imagem de teste distorcida para cada cavidade e o cálculo de cada uma das imagens iniciais com base em uma imagem de teste distorcida correspondente.

25 10. Método de fabricação de um artigo termoformado contendo uma imagem, sendo que o dito método é caracterizado pelo fato de compreender:

o pré-aquecimento de uma primeira folha contendo a imagem de uma grade que inclui

relativamente mais linhas dispostas no local onde a primeira folha irá sofrer uma deformação relativamente maior, o alinhamento da primeira folha a um molde que tem pelo menos duas cavidades. a fabricação de uma formação repuxada contendo um padrão de distorção de grade para cada cavidade, o cálculo de uma imagem inicial para cada cavidade com base no padrão de distorção da grade correspondente e na imagem desejada, a produção de uma imagem de teste inicial para cada cavidade, a aplicação da imagem de teste inicial a uma folha de teste, a formação de uma imagem de teste distorcida para cada cavidade e o cálculo de cada uma das imagens iniciais com base na imagem de teste distorcida correspondente, a impressão flexográfica UV inversa das imagens iniciais em uma segunda folha que compreende padrões de tinta aplicados de forma seletiva em áreas de alto esforço, para evitar o craqueamento da imagem, a aplicação seletiva de um verniz UV às imagens iniciais, o pré-aquecimento da segunda folha, o alinhamento da segunda folha ao molde, e

a fabricação de pelo menos dois artigos repuxados na segunda folha, cada artigo carregando uma imagem distorcida que é substancialmente similar à imagem desejada.



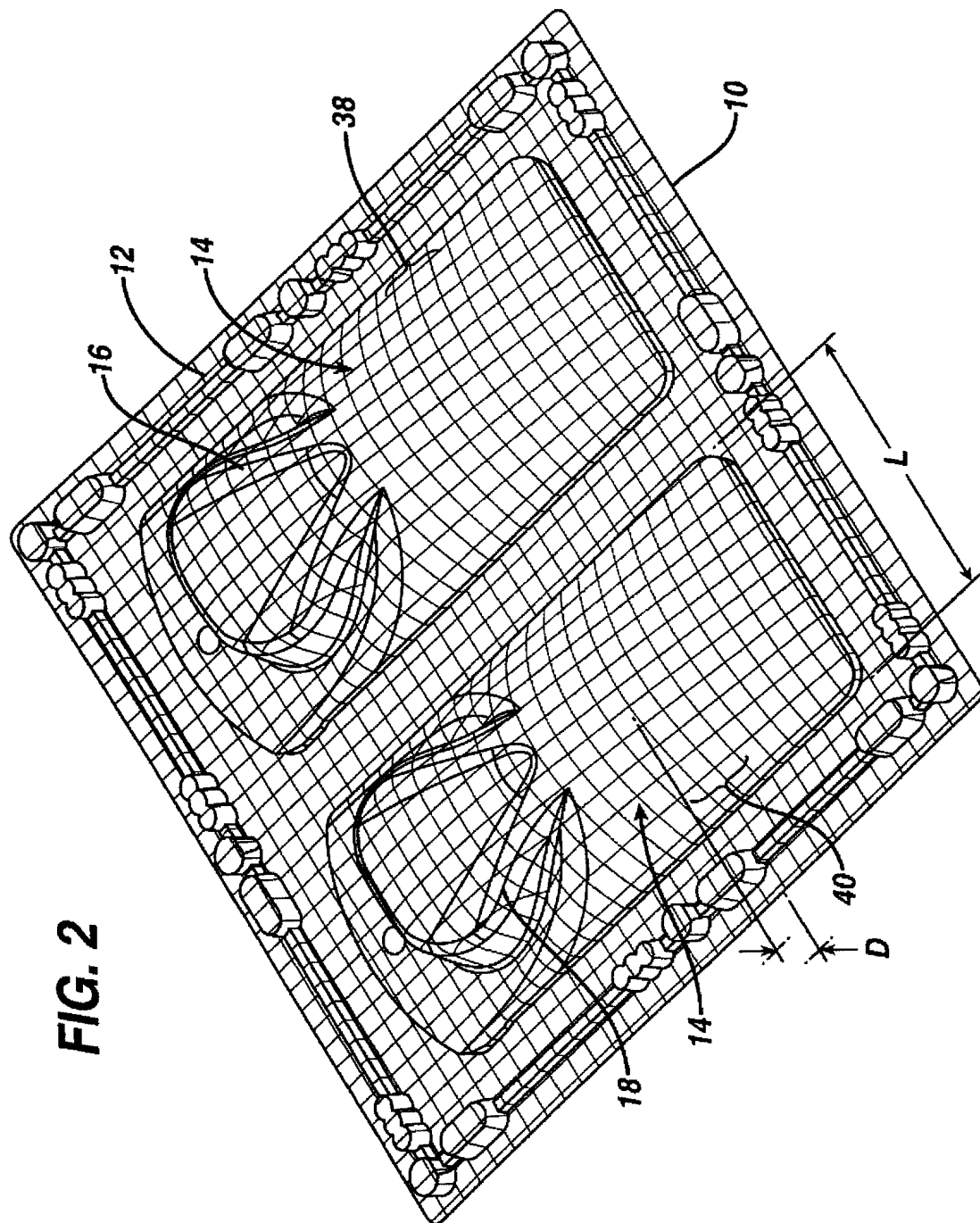
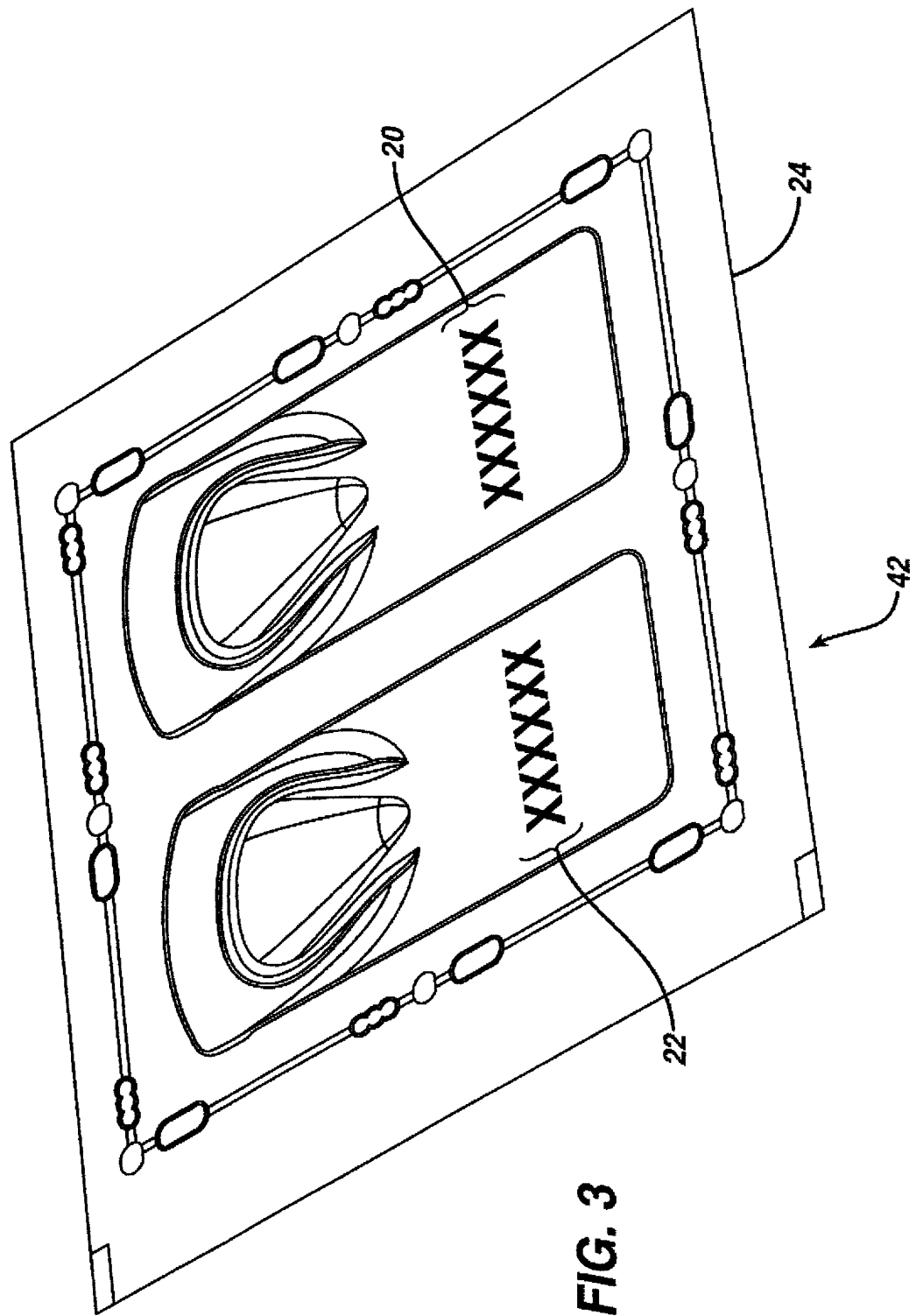
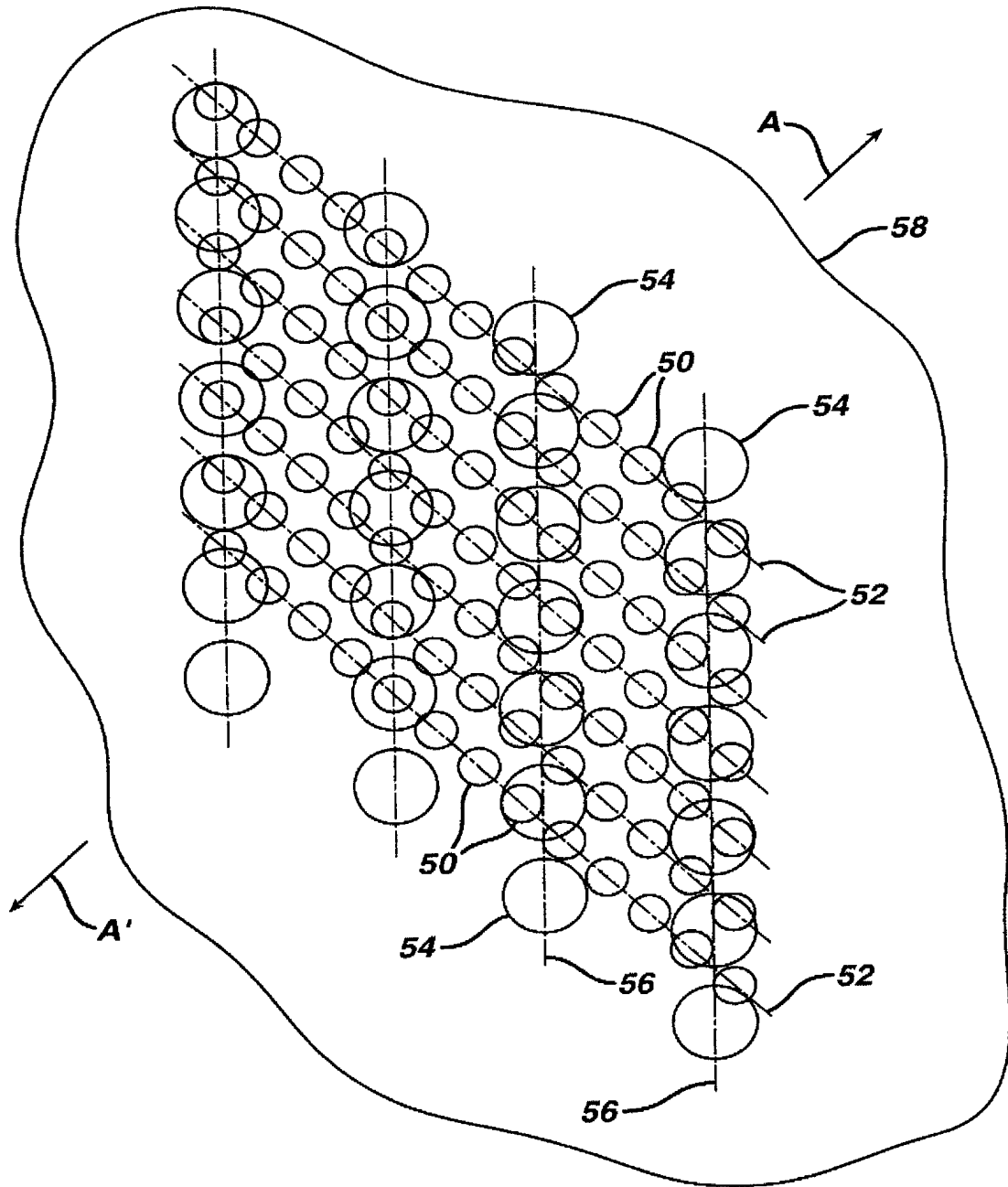
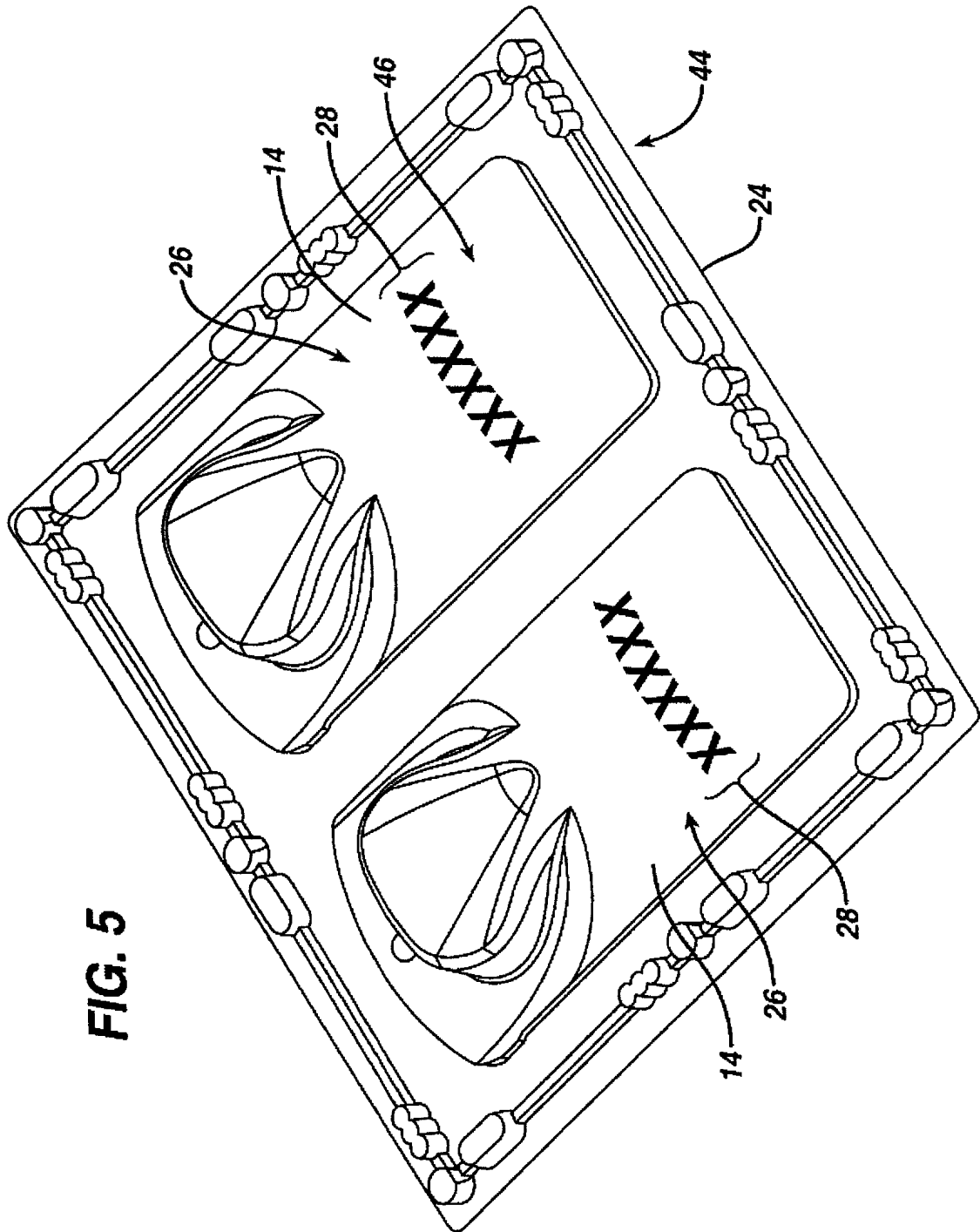
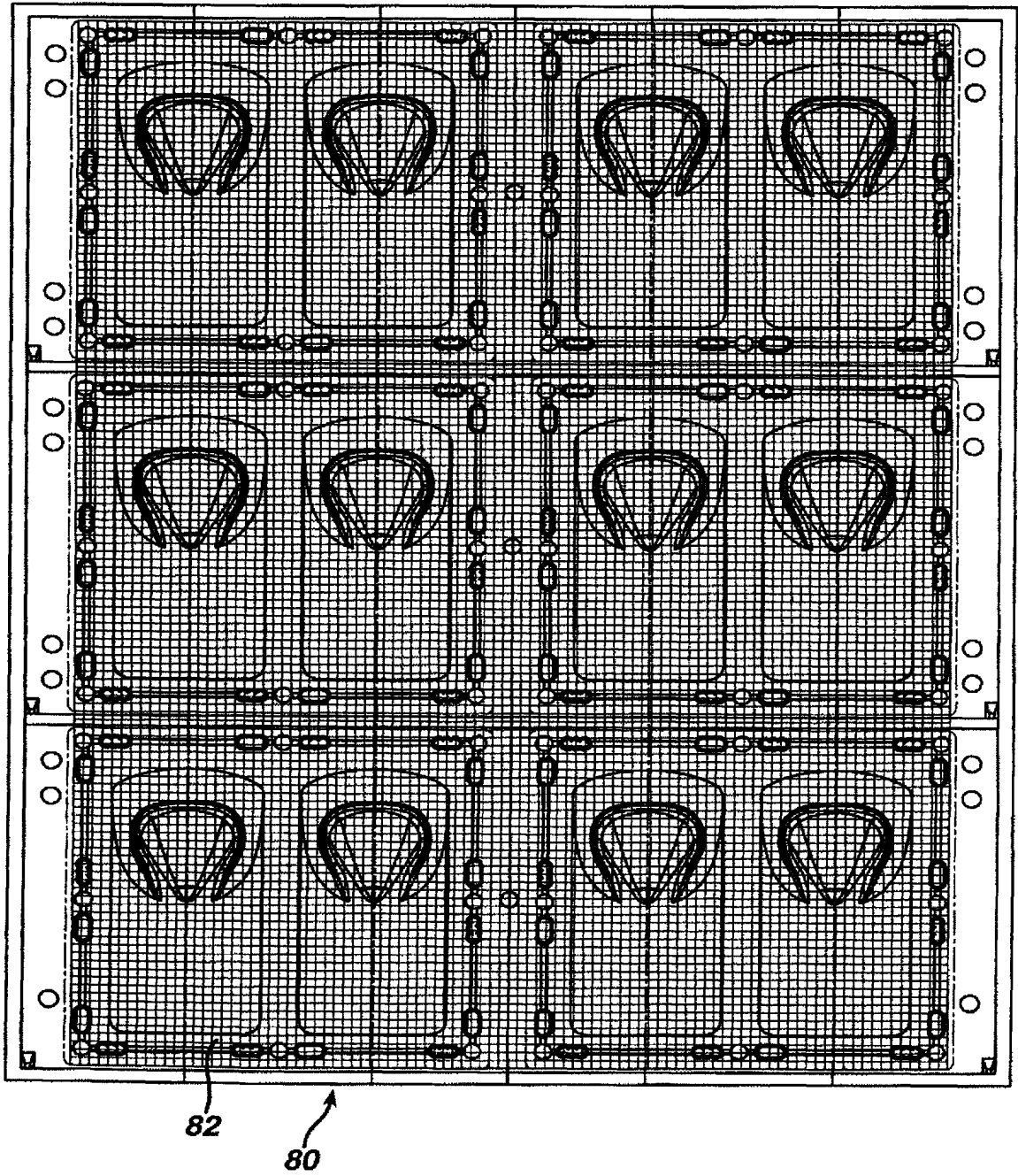


FIG. 2



**FIG. 4**



**FIG. 6**

RESUMO

A presente invenção refere-se a um artigo termoformado que contém uma imagem. Usando-se uma primeira folha (10) que contém uma imagem de grade (12) e um molde que tem pelo menos duas cavidades, uma formação que contém um padrão de distorção de grade (16, 18) para cada cavidade é produzida. Uma imagem inicial (20, 22) é calculada para cada cavidade com base no padrão de distorção de grade correspondente e na imagem desejada. As imagens iniciais são aplicadas a uma segunda folha (24). Usando-se a segunda folha (24) e o molde, pelo menos dois artigos são produzidos, cada artigo carregando uma imagem distorcida que é substancialmente similar à imagem desejada.