



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

**(21) PI 0717678-3 A2**



(22) Data de Depósito: 20/11/2007  
(43) Data da Publicação: 29/10/2013  
(RPI 2234)

(51) *Int.Cl.*:  
B41J 2/205

**(54) Título:** RECIPIENTES PLÁSTICOS COM  
IMPRESSÃO DIGITAL

**(57) Resumo:**

**(30) Prioridade Unionista:** 22/11/2006 US 11/562,655

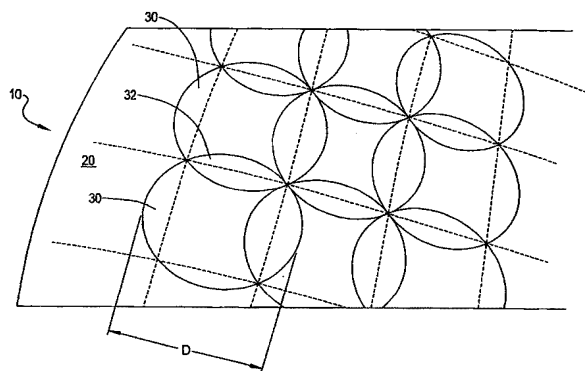
**(73) Titular(es):** PLASTIPAK PACKAGING, INC.

**(72) Inventor(es):** RONALD L. UPTERGROVE

**(74) Procurador(es):** ADVOCACIA PIETRO ARIBONI  
S/C

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2007085279 de  
20/11/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/064248de  
29/05/2008



**Recipientes plásticos com impressão digital.**

Esta solicitação reivindica o benefício da Solicitação de Patente dos Estados Unidos N ° 11/562 655, preenchida em 22/11/2006, a qual é aqui incorporada por referência como se fosse totalmente mostrada.

5 A presente invenção refere-se genericamente a recipientes plásticos que tem imagens digitais neles impressas, particularmente recipientes com superfícies curvadas, e métodos para imprimir imagens sobre recipientes de plástico.

As técnicas convencionais para imprimir sobre superfície curva de recipientes de plástico são submetidas a certas limitações e desvantagens. Tais técnicas tornam difícil prover um recipiente, particularmente um recipiente que tem uma superfície não-planar, com uma imagem que seja aceitável comercialmente. Mais um desafio é o de prover, de modo eficiente, um recipiente com uma imagem digital multicolorida impressa com velocidades aceitáveis e com um custo razoável.

10 A presente invenção provê a impressão de uma ou mais imagens digitais sobre um recipiente tendo uma superfície externa não-plana. A imagem digital é impressa sobre o recipiente pela aplicação de gotículas de tinta. As gotículas de tinta podem variar de diâmetro desde cerca de 10 até cerca de 200 micron e as gotículas podem ficar na faixa de cerca de 200 até cerca de 1200 gotas por polegada.

15 São também expostos métodos para impressão digital de recipientes de plástico.

Serão agora descritas configurações da invenção, como exemplos, com referência aos desenhos anexos, onde:

- a Figura 1 é uma vista de topo em perspectiva mostrando um padrão de gotículas de tinta aplicadas em uma superfície não-plana de um recipiente de acordo com uma configuração da invenção;
- a Figura 2 é uma vista lateral de uma série de gotículas de tinta com porções que se sobrepõem;
- a Figura 2 A é uma vista lateral de uma gotícula de tinta mostrando medições angulares associadas;
- 30 - a Figura 3 é uma representação gráfica de um sistema de aplicação de gotículas de tinta de acordo com uma configuração da invenção;
- a Figura 4 é uma representação gráfica de uma porção de um subsistema de impressão de acordo com uma configuração da invenção;
- a Figura 5 é uma representação gráfica de um subsistema de impressão de acordo com uma configuração da invenção; e
- 35 - a Figura 6 é uma vista lateral de gotículas de tinta aplicadas em um revestimento de base.

Será agora feita a referência em detalhe às configurações

da presente invenção, exemplos das quais são aqui descritos e mostrados nos desenhos anexos. Enquanto a invenção será descrita em conjunto com as configurações, será entendido que elas não são destinadas a limitar a invenção a estas configurações. E, ao contrário, a invenção é destinada a cobrir alternativas, modificações e equivalentes, as  
5 quais podem ser incluídas no espírito e escopo da invenção como definida pelas reivindicações anexas.

Uma porção de um recipiente (10) tendo uma superfície (20) não-planar é mostrada genericamente na fig. 1. Uma pluralidade de gotículas de tinta (30) é mostrada dispersa sobre a superfície (20) do recipiente. As gotículas (30) de tinta  
10 coletivamente podem fazer parte de um padrão de aplicação o qual, por sua vez, pode formar toda ou uma porção de uma imagem digital pré-definida. O padrão de aplicação pode compreender um padrão do tipo de uma grade, tal como o padrão de grade mostrado, ou, alternativamente, pode tomar outras formas de aplicação de padrões controlada ou definida. Ainda, como mostrado de modo geral, porções de uma ou mais  
15 gotículas de tinta (30) adjacentes podem se sobrepor ou se misturar uma com a outra, formando porções (32) sobrepostas.

A fig. 2 é uma vista lateral de uma série de gotículas de tinta (30) com porções (32) que se sobrepõem e que exibem uma área contígua (34) de tinta. Vista em secção transversal, a área contígua de tinta se estende desde uma primeira  
20 borda (36) de gota até uma segunda borda de gota (38). Como talvez melhor mostrado na fig. 2 A, em uma configuração, os ângulos de contacto (ou ângulos das bordas) para as gotículas de tinta, as quais são representadas pelas gotículas (30 a) e (30 b) na figura, variam na faixa de desde cerca de 5 graus até cerca de 25 graus. Além disso, em uma configuração particular, os ângulos de contacto podem variar na faixa entre cerca de 12  
25 até cerca de 15 graus.

Dependendo da imagem ou imagens digitais desejadas, as gotas de tinta individuais podem compreender várias cores conhecidas, incluindo, por exemplo, cores primárias de impressão, tais como, ciano, magenta, e amarelo. Além disso, controlando a sobreposição ou combinações de certas cores em áreas de  
30 sobreposição, tais como nas porções (32) sobrepostas, isso pode prover cores adicionais "de processo". Adicionalmente, as gotículas de tinta podem ser curáveis. Por exemplo, gotículas de tinta curáveis com U V podem compreender todas ou uma porção da imagem digital.

As gotículas de tinta (30) individuais, incluindo aquelas  
35 associadas com uma única imagem digital, podem variar em diâmetro (D) desde cerca de 10 micron até cerca de 200 micron. Em uma configuração particular, o diâmetro (D) das gotículas pode variar na faixa desde cerca de 30 micron até cerca de 90 micron. Adicionalmente, a aplicação de gotas de tinta provida sobre a superfície do recipiente

para formar as imagens digitais variam na faixa desde cerca de 200 até cerca de 1200 gotas por polegada (DPI) e, em uma configuração pode variar de 300 a 1200 (DPI). A imagem digital resultante formada sobre uma superfície de recipiente pode, por exemplo, e sem limitação, tomar a forma de uma etiqueta e pode incluir vários textos e/ou gráficos, incluindo textos e gráficos coloridos.

Um sistema (40) de aplicação de gotícula de tinta, de acordo com uma configuração da invenção, é mostrado na fig. 3. Como genericamente mostrado, uma pluralidade de recipientes (10), os quais podem incluir uma superfície (20) não-planar (por exemplo, oval, redonda, ou simplesmente genericamente curva), pode ser transportada ou conduzida passando por um subsistema (50) de impressão. O subsistema de impressão pode compreender uma ou mais cabeças de impressão (60); ao menos um atuador (70), para o controle da posição para-cima-e-para baixo da cabeça de impressão, ou cabeças, em relação aos recipientes; um dispositivo (62) de liberação de tinta para a entrega de um ou mais tipos, ou cores, de tinta a uma ou mais cabeças de impressão; e um dispositivo (64) de controle de temperatura, o qual serve para, ao menos em parte, regular ou controlar a temperatura da tinta, e pode incluir uma pluralidade de linhas de fluido (66).

Em uma configuração, o dispositivo de controle de temperatura pode incluir unidades de aquecimento de fluido e uma ou mais bombas que circulam água quente, ou outro fluido. Caso desejado, o fluido pode ser circulado em um circuito fechado. A fig. 4 mostra uma configuração do sistema (40) no qual cabeças de impressão (60) individuais são supridas com tinta através de linhas de tinta (65) e inclui, por exemplo, uma pluralidade de linhas de água. As linhas de água podem compreender um circuito e incluir linhas (66 a) de entrada e suprir linhas (66 b) de retorno. Em uma configuração, as linhas de água (por exemplo, as linhas (66 b) de retorno) podem ser enroladas ao redor das linhas de tinta (65). Caso desejado, as linhas de fluido, tais como as linhas (66 b) de água mostradas, podem ser enroladas ao redor das linhas de tinta (65) desde a fonte de tinta até as cabeças de impressão. Alternativamente, o fluxo de fluido poderia ser revertido, e as linhas de entrada de fluido poderiam ser linhas (66 b) e as linhas de saída de fluido poderiam ser as (66 a). Em ambos os casos, tais linhas de fluido ajudam a manter a tinta em uma temperatura desejada ao longo do sistema enquanto as cabeças de impressão associadas se movem para-cima-e-para baixo.

A tinta pode ser mantida em uma temperatura ou em uma faixa de temperatura desejada dentro das cabeças de impressão para a entrega das gotículas de tinta à superfície do recipiente a ser tratada. Em uma configuração da invenção, a tinta é mantida em uma temperatura nas cabeças de impressão (ou seja, imediatamente antes da dispersão, ou aplicação) desde cerca de 40 ° C até cerca de 50 ° C.

Na fig. 3, os recipientes (10) são mostrados genericamente sendo transportados por um transportador de esteira. Entretanto, é importante notar que a invenção não está limitada a tais meios de condução. Ao contrário, os recipientes podem ser transportados passando por subsistema (50) de impressão por outras  
5 maneiras e usando outras técnicas de manuseio de recipiente provido que a superfície que deve ser impressa não seja operativamente obstruída às cabeças de impressão (60) e a posição da superfície que deve ser impressa possa ser suficientemente estabelecida no espaço com relação ao subsistema de impressão de modo que as cabeças de impressão possam ser posicionadas para manter uma distância controlada à superfície.  
10 Por exemplo, sem limitação, os recipientes podem ser temporariamente retidos em um fixador ou prendedor que se move passando pelas cabeças de impressão.

O sistema (40) de aplicação pode, adicionalmente, incluir um dispositivo de esquadrinhar (80), tal como um esquadrinhador ("scanner") a laser. O dispositivo de esquadrinhar (80) pode ser usado para esquadrinhar cada superfície de  
15 recipiente que será impressa antes de mover o recipiente através do subsistema (50) de impressão. O dispositivo de esquadrinhar (80) pode capturar os dados de perfil da superfície para a superfície do recipiente a ser impresso, incluindo, por exemplo, dados da variabilidade e curvatura da superfície. Em uma configuração, os dados da superfície esquadrinhada são comunicados a um condicionador (82) de sinal, o qual pode  
20 condicionar os dados e comunicar os dados ou dados condicionados a um processador (84). O processador (84) processa a informação e provê sinais de controle de movimentação a um controlador de movimento (86), o qual, por sua vez, pode prover sinais de controle ao atuador (70) para o posicionamento de uma ou mais cabeças de impressão (60) em um dado ponto no tempo (relativo e coordenado com a superfície do  
25 recipiente que está sendo movido).

É importante notar que o sistema (40) não está limitado a um sistema que tem um dispositivo de esquadrinhar separado e distinto, um condicionador de sinal, processador, controlador de movimento, e/ou atuador. Ao contrário, tais componentes podem ser providos em varias combinações, ou ter suas  
30 funções combinadas em várias combinações operativas, sem fugir-se do escopo da presente invenção. Por exemplo, em uma configuração simplificada, o dispositivo de esquadrinhar pode desenvolver dados de superfície de recipiente, comunicar os dados, tanto diretamente como indiretamente, às cabeças de impressão (ou ao atuador ou controlador que controla a posição das cabeças de impressão), e, a distância entre as  
35 cabeças de impressão e a superfície do recipiente a ser impressa pode ser controlada enquanto o recipiente se move passando pelas cabeças de impressão.

O subsistema de impressão controla a posição das cabeças de impressão (60) e, para uma superfície não-plana, pode manter efetivamente uma

superposição definida e controlada com relação à superfície do recipiente. Por exemplo, como genericamente mostrado na configuração do sistema mostrado na fig. 5, o sistema (40) pode ser configurado para manter uma distância de afastamento (S D) de  $1\text{ mm} \pm 0,3\text{ mm}$  entre a porção da cabeça de impressão que está dispersando tinta e a superfície do recipiente que recebe as gotículas de tinta. É conveniente notar que, para configurações da invenção, a distância de afastamento (S D) pode ser aquela para particularmente pertencer à distância entre a porção da cabeça de impressão (60) que provê a tinta (ao tempo em que a tinta é aplicada) e a superfície do recipiente que recebe as gotículas de tinta. Ou seja, porções de uma cabeça de impressão (60) que não coincidem com as porções da cabeça de impressão que aplicam a tinta podem englobar o espaço associado com a distância de afastamento (S D), provido que, entretanto, tal invasão não deva criar uma interferência física entre uma cabeça de impressão e um recipiente.

Com mais referência na fig. 3, em uma configuração do sistema (40), os recipientes são movidos em uma velocidade constante ou substancialmente constante de passagem pelas cabeças de impressão. Entretanto, configurações do sistema podem incluir sensores que determinam, monitoram, e/ou controlam a velocidade de movimento (ou seja, a velocidade V) dos recipientes em um ou mais estágios no sistema. O sistema (40) pode, por exemplo, prover tal informação a um processador ou controlador, e coordenar o movimento das cabeças de impressão para ajustar o movimento constante ou não-constante dos recipientes que passam pelas cabeças de impressão. Além disso, um ou mais sistemas com controle por realimentação podem ser incorporados no sistema para servirem uma tal função de controle e coordenarem a posição e movimento das cabeças de impressão correspondentes a um recipiente que está se movendo de passagem pela cabeça de impressão.

Para algumas aplicações, os recipientes podem ser pré-tratados antes de entrar no subsistema (50) de impressão ou antes de passar por uma cabeça de impressão. O pré-tratamento pode ser usado, por exemplo, para aumentar a temperatura da superfície de um recipiente para prover uma ligação melhorada com as gotículas de tinta. Algumas técnicas de pré-tratamento conhecidas incluem, sem limitação, tratamento por chama, efeito corona e tipo plasma. Entretanto, a invenção não está limitada a estas opções de pré-tratamento.

Adicionalmente, o sistema (40) pode prover a aplicação de um revestimento de base em uma porção da superfície de um recipiente antes da impressão de uma imagem digital. Por exemplo, a fig. 6 mostra genericamente uma vista lateral da gotícula de tinta (30) aplicada a um revestimento (90) de base. Na figura, o ângulo de contacto (ou ângulo da borda) para as gotículas é genericamente identificado pela seta (92 a); o ângulo de contacto para o revestimento de base é mostrado

genericamente pela seta (92 b) em uma configuração, os ângulos de contacto associados com as gotículas de tinta e/ou com o revestimento de base podem estar entre cerca de 5 graus até cerca de 25 graus e, para algumas aplicações, um ou ambos podem estar entre cerca de 12 graus e cerca de 15 graus. O revestimento de base pode compreender material que serve para melhorar a aplicação de gotículas de tinta e/ou prover uma característica visual. Caso desejado, todo ou uma porção do revestimento de base pode ser impresso digitalmente sobre ao menos uma porção de uma superfície do recipiente. Em uma configuração da invenção, uma ou mais imagens digitais são impressas inteiramente sobre um revestimento de base. Ainda, para algumas aplicações, uma porção do revestimento de base e/ou uma porção da superfície do recipiente podem formar uma porção da imagem digital. Por exemplo, caso uma porção da imagem digital pretendida inclua uma cor que case suficientemente com aquela da superfície do recipiente, ou com um revestimento de base (caso aplicável), o subsistema de impressão pode ser programado para evitar de modo controlável a dispersão de gotículas de tinta sobre tais porções.

Com referência novamente na fig. 3, o método (40) pode ainda incluir um meio para a cura de gotículas de tinta associadas com a imagem digital. Por exemplo, caso tintas curáveis com U V sejam aplicadas, o meio para cura pode incluir uma ou mais lâmpadas (100) de U V. Além disso, as imagens digitais impressas sobre a superfície do recipiente podem ser prescritas para serem curadas dentro de um período definido. Por exemplo, em uma configuração, as imagens digitais são curadas entre 0,5 segundo e 5 segundos após o contacto das gotículas de tinta com a superfície do recipiente.

A aplicação do método (40) pode também incluir um esquadrinhar pós-impressão (não mostrado que esquadrinha a imagem digital final. O sistema do método pode então avaliar os dados pós-impressão para avaliar se sim ou se não a imagem impressa sobre um dado recipiente está de acordo com um critério prescrito ou estabelecido, o qual pode genericamente estar correlacionado com a qualidade da imagem. Caso a imagem impressa sobre o recipiente não esteja de acordo com o critério prescrito ou estabelecido, uma comunicação pode ser iniciada (tal como um alarme ou notificação a um operador) e o recipiente pode ser dirigido a uma área para mais avaliações e ser descartado ou re-trabalhado.

As descrições acima, de configurações específicas da presente invenção, foram apresentadas com os propósitos de demonstração e de descrição. Elas não são destinadas a exaurirem ou para limitar a invenção às precisas formas expostas, e várias modificações e variações são possíveis à luz do acima ensinado. As configurações foram escolhidas e descritas para explicar os princípios da invenção e sua aplicação prática, para, desse modo, habilitar outros, experientes na arte,

utilizarem a invenção e varias configurações com varias modificações como são adequadas para usos, de modo discriminado, particulares. É uma intenção a de que o escopo da invenção seja definido pelas reivindicações aqui anexadas, e por suas equivalentes.

### Reivindicações

#### 1. Recipiente plástico compreendendo:

- um recipiente (10) que tem uma superfície (20) externa não-plana com uma imagem digital nela impressa com gotículas de tinta (30), **caracterizado** pelo fato das gotículas (30) de tinta variarem em diâmetro desde 10 até 200 micron e pelo fato das gotículas de tinta ficarem na faixa de 200 até 1200 gotas por polegada.

2. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato das gotículas de tinta (30) variarem em diâmetro desde 30 até 90 micron.

3. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato das gotículas de tinta (30) ficarem na faixa de 200 até 1200 gotas por polegada.

4. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato das gotículas de tinta (30) serem borrifadas sobre a superfície do recipiente e porções de gotículas (30) sobreponham com a junção de gotículas (32).

5. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato das gotículas de tinta (30) serem providas em um padrão de grade.

6. Recipiente, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato do padrão de grade ser definido por um desembolso de gotas calculado e antecipado.

7. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do ângulo das bordas (36, 38) das gotículas de tinta (30 a, 30 b) ser de cerca de 5 até cerca de 25 graus.

8. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do ângulo das bordas (36, 38) das gotículas de tinta (30 a, 30 b) ser de cerca de 12 até cerca de 15 graus.

9. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato das imagens digitais terem múltiplas cores.

10. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de porções das gotículas de tinta (30) adjacentes se sobreponham para prover uma ou mais cores de processo.

11. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de ao menos uma porção das gotículas de tinta (30) serem curáveis com UV.

12. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato das gotículas de tinta (30) definirem uma pré-determinada imagem sobre a superfície do recipiente.

13. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato das gotículas de tinta (30) individuais terem diâmetros variáveis.

14. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do recipiente incluir um revestimento de base.

5 15. Recipiente, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato do revestimento de base ser um revestimento de base impresso digitalmente.

10 16. Recipiente, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato da imagem digital ser impressa sobre ao menos uma porção do revestimento de base.

17. Recipiente, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato da imagem digital inteira ser impressa sobre o revestimento de base.

15 18. Recipiente, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de uma porção do revestimento de base formar uma porção da imagem digital.

19. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de uma porção da superfície do recipiente prover uma porção da cor que faz parte da imagem digital.

20 20. Recipiente, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da superfície externa do recipiente ser uma superfície curva (20) externa.

21. Método (40) para a impressão de imagens digitais sobre recipientes de plástico (10), **caracterizado** pelo fato de compreender:

25 - o provimento de um recipiente de plástico (10), oco, tendo uma superfície externa não-planar (20);

30 - a movimentação do recipiente (10) ao longo de uma trajetória que passa por um local (50) de impressão digital tendo uma pluralidade de cabeças de impressão móvel (60) que provê gotículas de tinta (30), as gotículas de tinta tendo um diâmetro de 10 a 200 microns e as gotículas de tinta variando em uma faixa de 200 a 1200 gotas por polegada; e

- a impressão de uma imagem digital sobre a superfície do recipiente não-planar (20) pela aplicação de gotículas de tinta (30) na superfície (20) do recipiente.

35 22. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato das gotículas de tinta (30) serem aplicadas na superfície (20) do recipiente enquanto o recipiente está se movendo.

23. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de uma pluralidade de recipientes (10) serem providos em série.

24. Método, de acordo com a reivindicação 21,

**caracterizado** pelo fato de incluir o esquadriñar da superfície (20) do recipiente antes de se mover o recipiente que passa no local de impressão digital.

25. Método, de acordo com a reivindicação 24, **caracterizado** pelo fato do esquadriñar desenvolver dados da superfície do recipiente, os dados da superfície do recipiente serem comunicados às cabeças de impressão (60), e ao menos uma porção dos dados comunicados ser usada para controlar a distância entre uma porção das cabeças de impressão (60) e a superfície (20) do recipiente a ser impressa.

26. Método, de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato dos dados da superfície do recipiente incluírem dados da curvatura da superfície.

27. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de, durante o processo de impressão, as cabeças de impressão (60) serem movidas para manter uma distância substancialmente constante entre uma porção das cabeças de impressão que fornecem tinta e a superfície (20) do recipiente a ser impressa.

28. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de, durante o processo de impressão, as cabeças de impressão (60) serem movidas para manter uma distância (S D) de  $1\text{ mm} \pm 0,3\text{ mm}$  de afastamento entre uma porção das cabeças de impressão (60) que fornecem tinta e a superfície (20) do recipiente a ser impressa.

29. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato da tinta ser mantida nas cabeças de impressão (60) em uma temperatura de cerca de  $40^{\circ}\text{C}$  até cerca de  $50^{\circ}\text{C}$  para aplicação das gotículas de tinta (30).

30. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato da superfície externa (20) do recipiente ser uma superfície externa curva.

31. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato da superfície externa (20) do recipiente ser esquadriñhada por um esquadriñhamento a laser (80).

32. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato dos recipientes (10) serem movidos em uma velocidade constante (V).

33. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato dos recipientes (10) serem movidos em uma velocidade não-constante, a velocidade (V) dos recipientes (10) sendo medida e comunicada às cabeças de impressão (60), e o movimento das cabeças de impressão (60) e a aplicação de

gotículas de tinta (30) sendo coordenados com relação à velocidade (V) medida.

34. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato da imagem digital impressa ser curada após a impressão.

5 35. Método, de acordo com a reivindicação 34, **caracterizado** pelo fato da imagem ser impressa com tinta curável por U V.

36. Método, de acordo com a reivindicação 35, **caracterizado** pelo fato da imagem impressa ser curada por luz U V.

10 37. Método, de acordo com a reivindicação 34, **caracterizado** pelo fato da imagem ser curada de 0,5 segundos a 5 segundos após o contacto das gotículas de tinta (30) com a superfície (20) do recipiente.

38. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato das gotículas de tinta (30) borrifadas sobre a superfície (20) do recipiente e ao menos uma porção das gotículas de tinta se sobreporem a gotículas adjacentes (32).

15 39. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato do ângulo (92 a) das bordas das gotículas de tinta variar desde cerca de 5 graus até cerca de 25 graus.

20 40. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato do ângulo (92 a) das bordas das gotículas de tinta variar desde cerca de 12 graus até cerca de 15 graus.

41. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato das imagens digitais terem múltiplas cores.

42. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato das gotículas de tinta (30) individuais terem vários diâmetros.

25 43. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de incluir a etapa de aplicação de um revestimento (90) de base sobre o recipiente (10).

30 44. Método, de acordo com a reivindicação 43, **caracterizado** pelo fato da imagem digital ser provida sobre ao menos uma porção do revestimento (90) de base.

45. Método, de acordo com a reivindicação 43, **caracterizado** pelo fato do revestimento (90) de base ser impresso sobre o recipiente (10).

35 46. Método, de acordo com a reivindicação 43, **caracterizado** pelo fato de incluir um pré-tratamento do recipiente (10) antes da aplicação do revestimento (90) de base.

47. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de incluir um esquadrinhamento da imagem digital seguindo a

impressão para determinar se a imagem digital confere com os critérios estabelecidos.

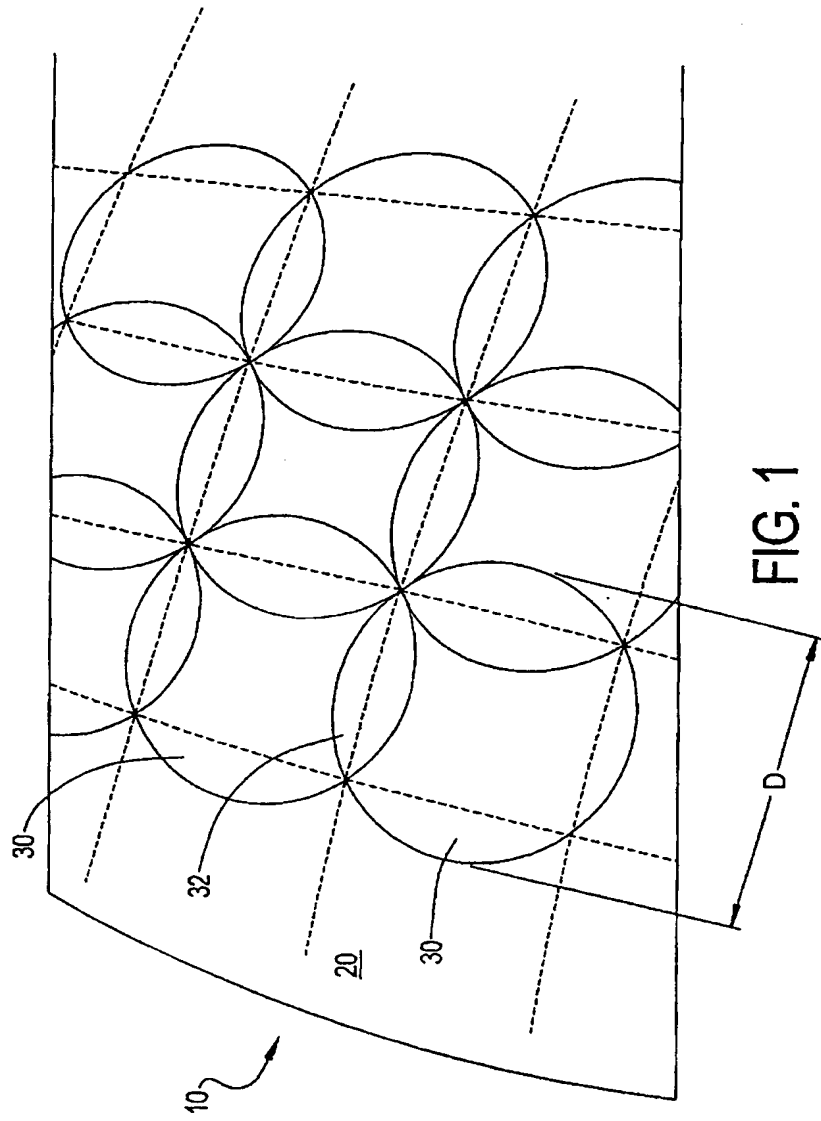


FIG. 2A

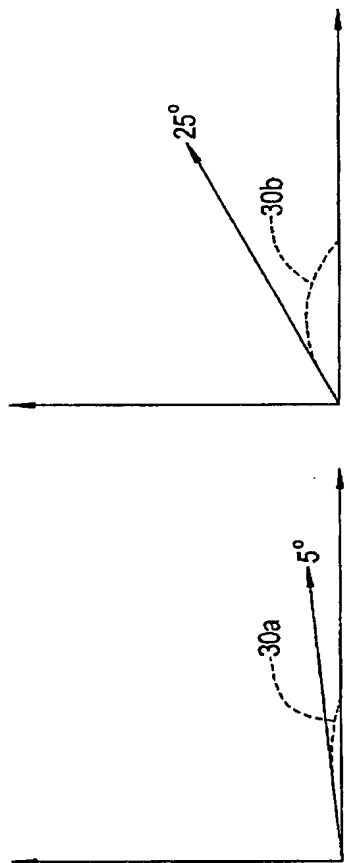
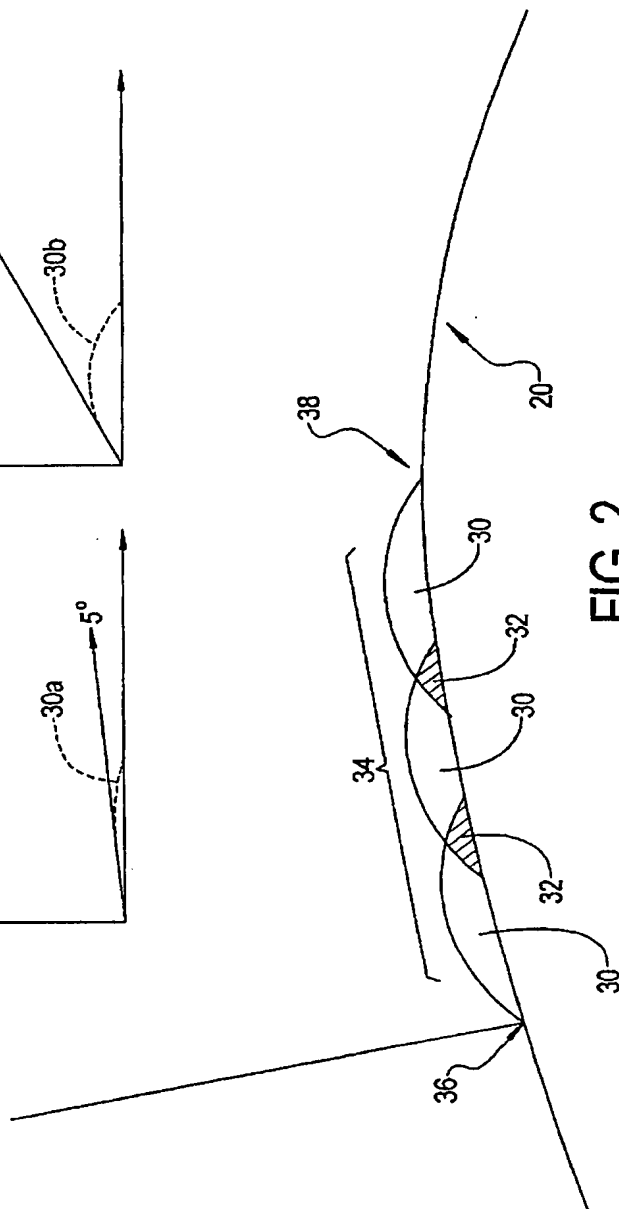


FIG. 2



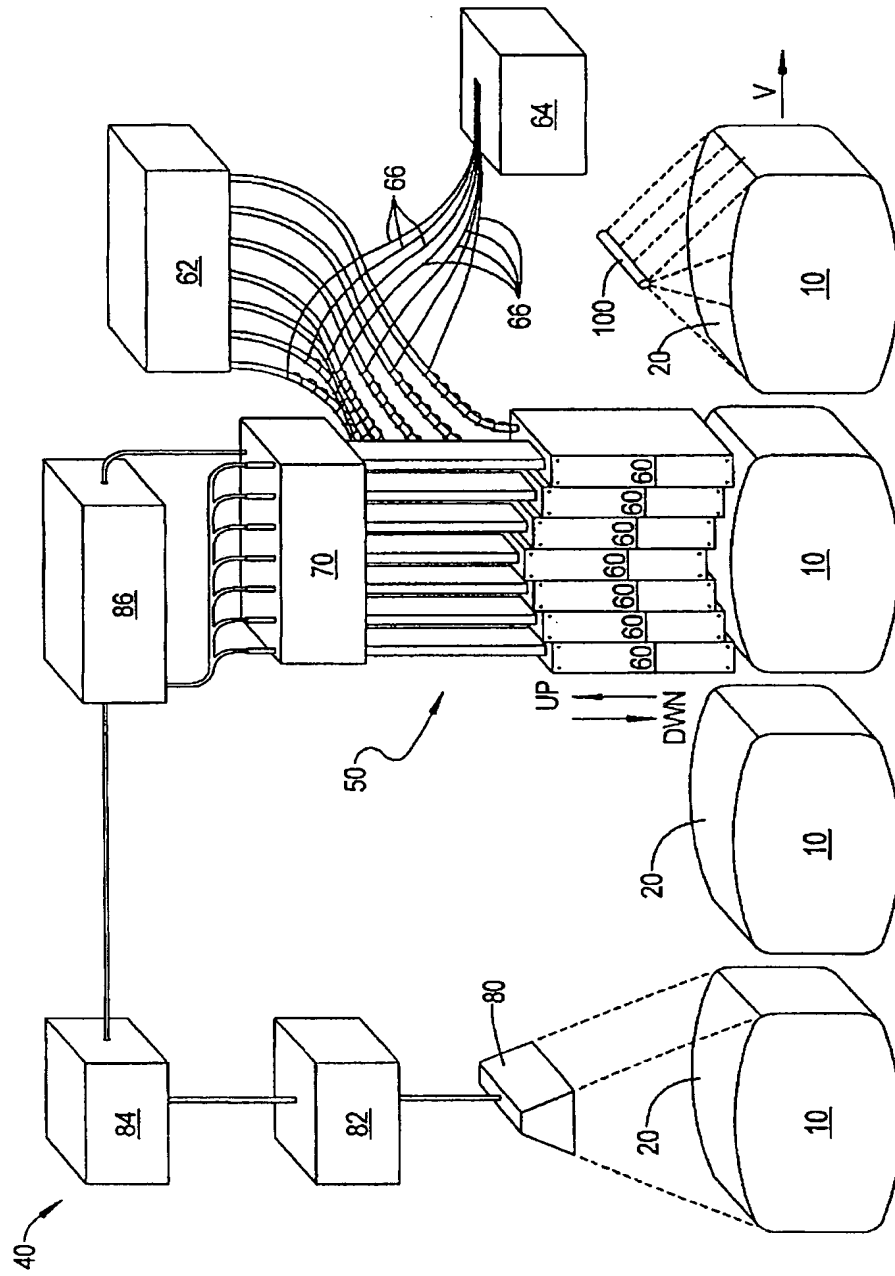
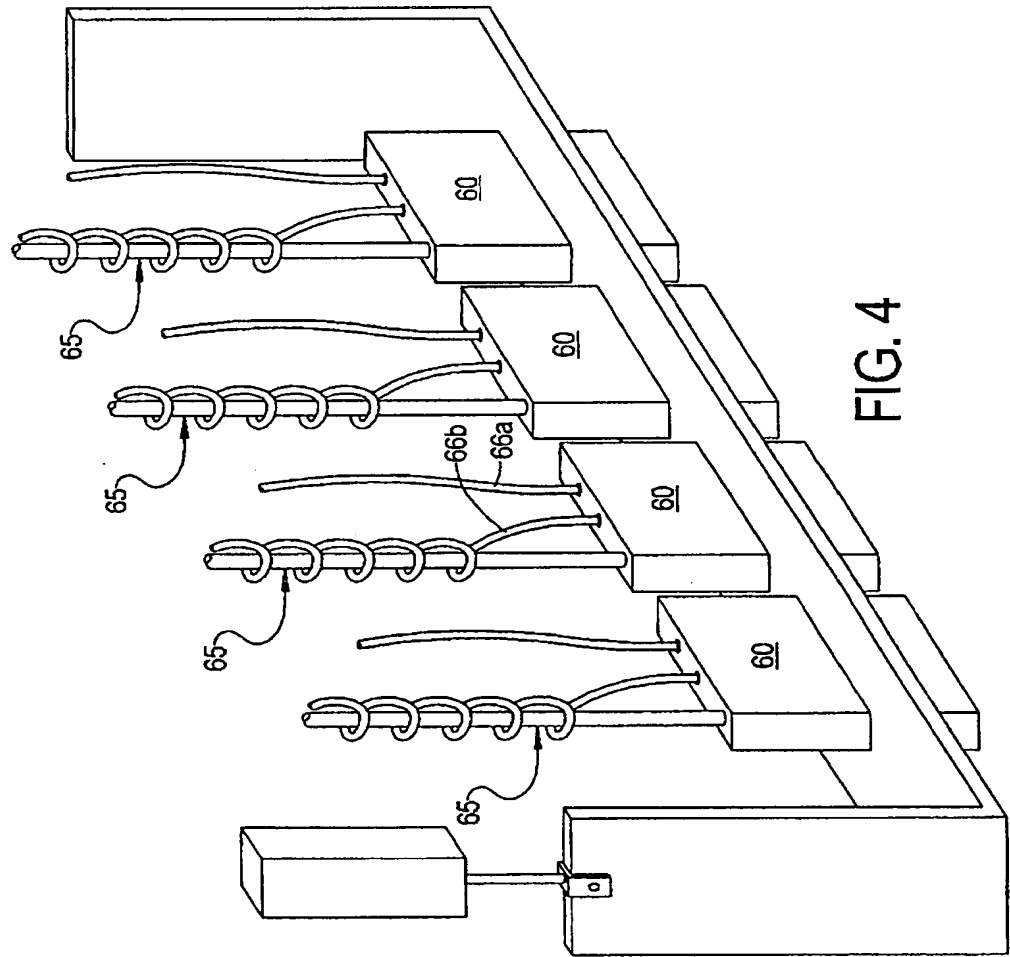


FIG. 3



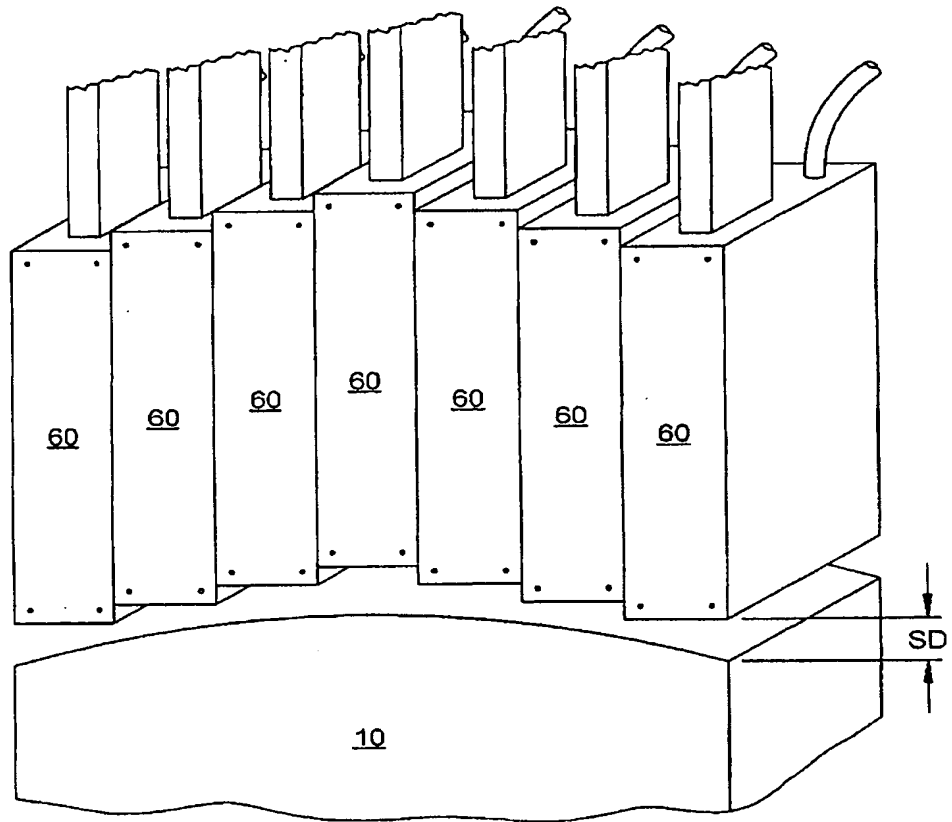


FIG. 5

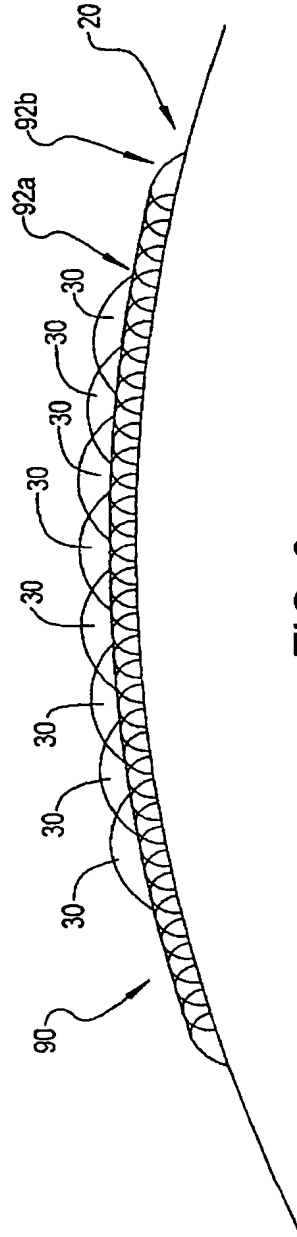


FIG. 6

Resumo

**Recipientes plásticos com impressão digital.**

5 Recipiente (10) tendo uma superfície externa (20) não-plana e uma imagem digital nela impressa com gotículas (30) de tinta; as gotículas de tinta (30) podem variar de diâmetro desde cerca de 10 até cerca de 200 micron e as gotículas podem ficar na faixa de cerca de 200 até cerca de 1200 gotas por polegada; são também expostos métodos (40) para a impressão digital de recipientes de plástico.