



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0924461-1 B1**



**(22) Data do Depósito: 30/06/2009**

**(45) Data de Concessão: 22/10/2019**

---

**(54) Título:** MÉTODO PARA PREPARAR UM AGENTE DE MARCAÇÃO CONCENTRADO, AGENTE DE MARCAÇÃO CONCENTRADO E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM IMPRESSA

**(51) Int.Cl.:** G03G 9/12; G03G 9/125.

**(73) Titular(es):** HP INDIGO B.V..

**(72) Inventor(es):** MARK SANDLER; SHAI LIOR; ILAN FRYDMAN.

**(86) Pedido PCT:** PCT IB2009006296 de 30/06/2009

**(87) Publicação PCT:** WO 2011/001199 de 06/01/2011

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 13/12/2011

**(57) Resumo:** MÉTODO DE CONCENTRAÇÃO DE AGENTE DE MARCAÇÃO, AGENTE DE MARCAÇÃO CONCENTRADO E MÉTODO DE IMAGEM IMPRESSA Método de concentração de agente de marcação que inclui concentrar o agente de marcação removendo-se pelo menos parte do transportador líquido entre partículas sem substancialmente remover o transportador líquido retido nas partículas e sem substancialmente modificar a estrutura da partícula, que é suportada pelo transportador líquido retido. O agente de marcação concentrado é fornecido a distribuidores ou usuários finais de agente de marcação líquido. Um agente de marcação concentrado inclui agregados sólidos de partículas aglomeradas e um transportador líquido retido na estrutura individual das partículas. Os agregados exibem um tamanho médio maior que 90 pm. O agente de marcação concentrado exibe um teor de sólidos de 40% em peso a menos de 90% em peso. Um método de imagem impressa inclui combinar (42) um agente de marcação concentrado com transportador líquido adicional, aplicar (44) uma força de cisalhamento, dispersar (46) partículas dos agregados, formar um agente de marcação líquido, e formar (48) uma imagem impressa utilizando o agente de marcação líquido .

"MÉTODO PARA PREPARAR UM AGENTE DE MARCAÇÃO CONCENTRADO, AGENTE DE MARCAÇÃO CONCENTRADO E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE IMAGEM IMPRESSA"

Histórico da invenção

5 As prensas para impressão eletrofotográfica líquida (LEP) conhecidas geralmente utilizam tinta LEP contendo óleo de geração de imagem com compostos orgânicos voláteis (VOC). A tinta HP ELECTROINK LEP produzida, embalada e fornecida para impressoras tipicamente contém de 75 a 80 por cento  
10 em peso (% peso) de óleo de geração de imagem, dependendo, na maioria das vezes, da cor. A tinta LEP pode ser também diluída, por exemplo, até cerca de 98% em peso do óleo de geração de imagem, antes de ser utilizada em prensas. O óleo de geração de imagem pode desempenhar  
15 um importante papel na obtenção de excelente qualidade de impressão tipo offset com prensas LEP. Porém, os VOCs presentes no óleo de geração de imagem são frequentemente regulamentados para evitar impacto negativo ao meio ambiente. Conseqüentemente, prensas LEP conhecidas, tal  
20 como a Prensa Digital HP INDIGO 7000, incluem sistemas de reciclagem de óleo de geração de imagem, que coletam o óleo de geração de imagem volatilizado, reutilizando-o na prensa. O óleo de geração de imagem recuperado da prensa pode exceder a demanda de óleo de geração de imagem  
25 adicional no interior da prensa, gerando VOCs residuais, que podem ser substâncias regulamentadas. Os conhecidos esforços para substituir os componentes VOC no óleo de geração de imagem por materiais sem VOC não foram bem sucedidos.

30 Breve descrição dos desenhos

A Figura 1 é um diagrama de um dispositivo de imagem impressa;

As Figuras 2A-2C, 3A e 3B são gráficos representando distribuições de tamanho de partícula de agentes de  
35 marcação;

A Figura 4 é um fluxograma de um método de imagem impressa; e

A Figura 5 é um diagrama de componentes selecionados de um motor de imagem para um dispositivo de imagem impressa.

Descrição detalhada da invenção

5 A tinta em imagens finais produzidas nas prensas LEP podem conter menos que cerca de 5% em peso de óleo de geração de imagem. Supondo que uma solução de trabalho armazenada num tanque de tinta da prensa contenha cerca de 98% em peso de óleo de geração de imagem (cerca de 2% em peso de sólidos), mais que 93% em peso da solução de trabalho é excluída da imagem final. A exclusão ocorre no decurso de alguns estágios. A solução de trabalho do tanque de tinta supre uma unidade de revelação (por exemplo, uma unidade de revelador de tinta binário (BID))  
10 onde parte do óleo de geração de imagem é excluído à medida que é aplicado, trazendo o teor de sólidos para 20-25% na tinta. O óleo de geração de imagem excluído pode retornar para o tanque de tinta. A transferência de imagem de uma placa de imagem fotográfica (PIP) ou de um tambor de imagem e sua preparação numa mídia de transferência intermediária (ITM) ou tambor de blanqueta antes da transferência para o papel ou para outra mídia pode excluir mais óleo de geração de imagem. Mesmo permitindo algumas perdas, uma grande quantidade da tinta  
15 excluída é coletada como óleo de geração de imagem recuperado. Considerando que a tinta fornecida aos operadores de prensa tipicamente contém de 75 a 80% em peso de óleo de geração de imagem (20-25% em peso de sólidos), que é diluída até cerca de 98% em peso de óleo de geração de imagem, fica evidente que o suprimento de óleo de geração de imagem recuperado pode rapidamente exceder a demanda de óleo de geração de imagem utilizado na diluição da tinta suprida.

20  
25  
30  
35 Infelizmente, com base nas práticas atuais, existe a expectativa de que concentrar a tinta LEP até um teor de sólidos de 30-35% em peso ou mais, altera irreversivelmente as estruturas de partículas na tinta,

degradando sua qualidade e tornando-a essencialmente imprestável para uma prensa LEP. Como resultado, concentrar a tinta LEP atualmente fornecida para que os operadores de prensa utilizem maior quantidade do óleo de geração de imagem recuperado, diluindo-a até cerca de 2% em peso de sólidos, não parece viável. Mesmo assim, as concretizações aqui descritas superam as atuais expectativas e permitem obter um teor de sólidos de 40% em peso a menos de 90% em peso, sem no entanto prejudicar a qualidade da tinta.

Embora a discussão acima seja dirigida para tinta LEP, as concretizações aqui descritas podem ser aplicáveis de forma mais ampla. Por esse motivo, faz-se referência a um "agente de marcação", termo genérico que abrange tinta LEP e outras substâncias. De forma similar, embora a discussão acima seja direcionada para óleo de geração de imagens, as concretizações aqui descritas podem ser aplicáveis de forma mais ampla. Por esse motivo, faz-se referência a um "transportador líquido", termo genérico que abrange o óleo de geração de imagem e outras substâncias. Além disso, embora a discussão acima seja direcionada para prensas LEP, as concretizações aqui descritas podem ser aplicáveis de forma mais ampla. Por esse motivo, faz-se referência a "formar uma imagem impressa", termo genérico que abrange imprimir com uma prensa LEP e outros métodos. Assim, as concretizações podem envolver o uso de um agente de marcação contendo um transportador líquido para formar uma imagem impressa, que abrange o uso de tinta LEP contendo óleo de geração de imagem numa prensa LEP e outros métodos.

De acordo com uma concretização, um método de concentração de agente de marcação inclui prover um agente de marcador líquido contendo partículas dispersadas num transportador líquido, concentrar o agente de marcação, e fornecer o agente de marcação concentrado a distribuidores e usuários finais de agente de marcação líquido. O agente de marcação concentrado

exibe um teor de sólidos de 40% em peso a menos de 90% em peso.

Atualmente, os agentes de marcação conhecidos não são fornecidos a distribuidores ou a usuários finais de agente de marcação líquido com um teor de sólidos de 40% em peso a menos de 90% em peso. Existe a expectativa de que concentrar o agente de marcação até um teor de sólidos de 30-35% ou mais, degrada irreversivelmente a qualidade da tinta, alterando as estruturas de partícula. Conforme aqui utilizado, o termo "distribuidor" refere-se a qualquer entidade que distribua agente de marcação líquido de um fabricante para outro distribuidor ou usuário final. Os distribuidores podem incluir atacadistas, varejistas e outros terceiros intermediários entre o fabricante e o usuário final.

As partículas do agente de marcação retém transportador líquido em sua estrutura individual, que é suportada pelo transportador líquido retido. Como exemplo, a tinta LEP conhecida, ou o toner líquido, pode incluir transportador líquido que é solvatado pela resina polimérica contida em partículas de tinta. À medida que a resina solvata o transportador líquido, as partículas de tinta intumescem em graus variados, dependendo na maioria das vezes do polímero e do transportador líquido específico. A patente americana No. 7.517.622, emitida a Golodtz et al. descreve alguns exemplos.

O intumescimento do transportador líquido retido na tinta LEP produz uma estrutura de partícula altamente desejável em impressão LEP. A estrutura de partícula pode também ser vantajosa em outros métodos de imagem impressa. A observação indica que métodos de concentração que removem o transportador líquido retido de dentro das partículas causam danos irreversíveis à estrutura de partícula. Portanto, supõe-se que concentrar o agente de marcação até um teor de sólidos de 30-35% em peso ou mais degrada a qualidade da tinta.

Na concretização aqui descrita, a concentração do agente

de marcação pode ser realizada removendo-se pelo menos parte do transportador líquido entre as partículas sem substancialmente remover o transportador líquido retido dentro das partículas e sem substancialmente modificar a estrutura de partícula. Poderia ser possível remover parte de uma quantidade mínima ou insubstancial do transportador líquido retido dentro das partículas sem substancialmente modificar a estrutura de partícula, ou seja, fazendo apenas modificações insubstanciais na estrutura de partícula. Determinar se a quantidade removida é substancial ou insubstancial depende se a remoção modifica substancialmente ou não a estrutura de partícula. Além disso, determinar se uma modificação na estrutura de partícula é substancial ou insubstancial depende se a modificação degrada ou não a qualidade do agente de marcação num grau mensurável.

Existem técnicas de teste conhecidas para avaliar imagens impressas. Tais técnicas podem ser usadas para avaliar imagens impressas formadas utilizando agente de marcação previamente concentrado e o grau de qualquer degradação na qualidade do agente de marcação. A qualidade do agente de marcação pode ser determinada na maioria das vezes pelo comportamento de manuseio e pela qualidade da imagem. Ou seja, a qualidade do agente de marcação degradado pode mudar a forma como o agente de marcação redispersado é manipulado num dispositivo de imagem impressa e/ou mudar a aparência de imagens impressas formadas com o mesmo. Uma mudança mensurável na manipulação do comportamento ou qualidade da imagem pode indicar uma modificação substancial da estrutura de partícula, podendo assim indicar a remoção de uma quantidade substancial do transportador líquido retido dentro das partículas. Observações quanto a remover pelo menos parte do transportador líquido entre as partículas, sem substancialmente remover o líquido retido dentro das partículas e sem substancialmente modificar a estrutura de partícula são discutidas nos Exemplos abaixo.

Como exemplo, o agente de marcação concentrado pode exibir a propriedade de ser redispersável até uma distribuição de tamanho de partícula suficientemente similar a uma distribuição de tamanho de partícula do agente de marcação líquido que permita aos agentes de marcação redispersados e líquidos exibirem substancialmente a mesma qualidade de imagem. Uma distribuição de tamanho de partícula consistente constitui um fator significativo para se determinar se a qualidade do agente de marcação foi ou não mantida. Uma carregabilidade consistente constitui outro fator significativo. Conseqüentemente, o agente de marcação concentrado pode exibir a propriedade de ser redispersável de forma a prover um nível de carregabilidade suficientemente similar ao nível de carregabilidade do agente de marcação líquido que permita aos agentes de marcação líquido e redispersados exibirem substancialmente a mesma qualidade de imagem.

O agente de marcação na concretização aqui descrita pode incluir tinta eletrofotográfica. Concentrar o agente de marcação pode incluir utilizar força pelo menos centrífuga e/ou eletrostática. Pode-se utilizar outras técnicas em substituição ou adicionalmente à força centrífuga e/ou eletrostática. Concentrar o agente de marcação pode também incluir utilizar evaporação de pelo menos parte do transportador líquido adicional entre as partículas, sem remover substancialmente o transportador líquido retido dentro das partículas e sem modificar substancialmente a estrutura de partícula.

O uso de força centrífuga, força eletrostática e/ou evaporação será apreciado como métodos que podem impor força mecânica muito pequena, se houver, sobre as partículas individuais. Podem ser utilizados quaisquer separadores centrífugos, separadores eletrostáticos, e/ou dispositivos de evaporação que gerem um produto consistente com a presente descrição. Considerando que as partículas contidas na tinta LEP são carregáveis, elas

são sensíveis à separação eletrostática. Atualmente, a separação centrífuga e eletrostática parece produzir resultados similares, com a separação centrífuga provendo aparentemente um teor de sólidos um pouco mais alto.

- 5 Comparativamente, o uso de filtros prensa, cilindros de calandragem, secagem extensiva, etc., pode impor força mecânica sobre partículas individuais e/ou substancialmente remover o transportador líquido retido, modificando a estrutura da partícula.
- 10 Uma quantidade relativamente alta de energia, na maioria das vezes na forma de calor, poderia ser utilizada normalmente para remover todo transportador líquido de um agente de marcação. Para tinta LEP conhecida, tal como a HP ELETROINK, a aplicação de uma alta quantidade de
- 15 energia poderia produzir uma mudança de fase no sistema químico criado durante a preparação da tinta. Nas concretizações, uma mudança de fase no sistema químico poderia degradar a qualidade do agente de marcação, sendo, pois, evitada utilizando-se menos energia do que
- 20 uma quantidade suficiente para realizar a mudança de fase. Uma mudança de fase no sistema químico começa a ocorrer quando a quantidade de transportador líquido nas partículas intumescidas do agente de marcação cai abaixo de uma quantidade suficiente para suportar a estrutura da
- 25 partícula individual. Conseqüentemente, a evaporação do transportador líquido no ar, através de ventilação por ar forçado, e/ou aquecendo-se o ar a menos que cerca de 45°C, por exemplo, 40-45°C, por um tempo limitado, pode ser usada para evitar realizar a mudança de fase.
- 30 Os agentes de marcação concentrados indicados podem ser classificados como material sólido com um teor de sólidos de cerca de 35% em peso. Numa faixa de aproximadamente 35% em peso a 55% em peso de teor de sólidos, os agentes de marcação concentrados tinham a aparência de uma pasta
- 35 muito viscosa ou de uma argila parcialmente seca. Quando manualmente esmigalhados, os agentes de marcação concentrados evidenciavam grânulos visualmente

identificáveis. A um teor de sólidos acima de aproximadamente 55 ou 60% em peso, os agentes de marcação concentrados tinham a aparência de secos. Mesmo assim, os agentes de marcação concentrados com um teor de sólidos de 40% em peso a menos de 90% em peso demonstraram ser redispersíveis sem evidências de mudanças irreversíveis na estrutura de partícula.

A um teor de sólidos de 90% em peso ou mais, houve evidência de dano estrutural, indicado pela incapacidade de redispersão até uma distribuição de tamanho de partícula similar, utilizando os processos aqui descritos. Essencialmente, com pelo menos parte do transportador líquido removido entre as partículas, as partículas se agregam em aglomerados sólidos, embora possam reter o transportador líquido em seu interior quando processadas, conforme aqui descrito. Se o transportador líquido retido for suficiente, quando da redispersão, as aglomerações separam-se e as distribuições de tamanho de partícula do agente de marcação original tornam-se novamente evidentes.

Nas concretizações, o agente de marcação concentrado pode incluir agregados sólidos de partículas aglomeradas, agregados estes que exibem um tamanho médio, enquanto as partículas exibem um tamanho médio inferior ao tamanho médio do agregado. Os agregados podem exibir um tamanho médio maior que 90 micrômetros ( $\mu\text{m}$ ) e as partículas podem exibir um tamanho médio inferior a  $10\mu\text{m}$ . Por exemplo, o tamanho médio do agregado pode ser de 90 a  $200\mu\text{m}$ . Da mesma forma, por exemplo, as partículas podem exibir um tamanho médio da ordem de  $1\mu\text{m}$ . O teor de sólidos pode ser de 55% em peso a 70% em peso, provendo assim um produto sólido enquanto reduz o teor de transportador líquido e evita, numa margem significativa, níveis mais elevados de concentração que poderiam causar danos à estrutura de partícula. O agente de marcação concentrado pode ser vedado num recipiente para manuseio, distribuição e armazenamento, evitando assim perda adicional do

transportador líquido a um nível que possa causar danos à estrutura de partícula.

O método de concentração de agente de marcação pode ainda incluir dimensionar os agregados sólidos de partículas aglomeradas para produzir agregados sólidos de partículas aglomeradas de livre escoamento, como o agente de marcação concentrado. Técnicas e dispositivos conhecidos para o processamento e dimensionamento de material sólido, apropriados para as propriedades dos agregados sólidos podem ser usados essencialmente para desintegrar os agregados sólidos em grânulos com uma distribuição de tamanho desejado. Essas técnicas e dispositivos de processamento e dimensionamento são conhecidas no estado da técnica. Entretanto, o processamento de tal agente de marcação sólido para ser finalmente utilizado como agente de marcação líquido representa uma mudança significativa nas práticas conhecidas.

Em métodos conhecidos, tem-se frequentemente muita cautela na produção de partículas de toner seco, destinadas à formação de toner líquido, para garantir que o tamanho de partícula de toner seco combine com o tamanho desejado de partículas no toner líquido. Porém, nas concretizações aqui apresentadas, aglomerações de partículas podem intencionalmente permanecer para reduzir o dano à estrutura de partícula. Consequentemente, o agente de marcação concentrado fornecido aos distribuidores ou usuários finais de agente de marcação líquido pode conter agregados com um tamanho médio maior que o tamanho médio da partícula.

Em uma concretização, um agente de marcação concentrado inclui agregados sólidos de partículas aglomeradas e um transportador líquido retido na estrutura individual das partículas, que é suportada pelo transportador líquido retido. Os agregados exibem um tamanho médio maior que 90µm e o agente de marcação concentrado exibe um teor de sólidos de 40% em peso a menos de 90% em peso. Será apreciado que tal agente de marcação concentrado possa

ser produzido através dos métodos aqui descritos. Como exemplo, as partículas compreendendo agregados podem exibir a propriedade de ter um tamanho médio inferior a 10µm, após dispersão num transportador líquido. Outras características aqui descritas para outras concretizações aplicam-se também à presente concretização.

Em uma concretização, um método de imagem impressa inclui prover um agente de marcação concentrado contendo agregados sólidos de partículas aglomeradas e um transportador líquido retido na estrutura individual das partículas, que é suportada pelo transportador líquido retido. Os agregados exibem um tamanho médio. O método inclui combinar os agregados com transportador líquido adicional, aplicar uma força de cisalhamento na combinação de agregados e de transportador adicional, dispersar as partículas dos agregados no transportador adicional, e formar um agente de marcação líquido. As partículas dispersadas exibem um tamanho médio inferior ao tamanho médio do agregado. O método também inclui formar uma imagem impressa sobre um substrato, utilizando o agente de marcação líquido. Como exemplo, o agente de marcação concentrado pode exibir um teor de sólidos de 40% em peso a menos de 90% em peso, tal como de 55% em peso a 70% em peso.

Conforme mencionado, o transportador líquido, incluindo o transportador líquido retido nas partículas do agente de marcação, podem conter um composto orgânico volátil (VOC). Os VOCs podem ser substâncias regulamentadas, sujeitas à restrição quanto a produtos e descarte de resíduos. Conseqüentemente, podem existir vantagens na redução do teor de VOC em agentes de marcação.

A Figura 1 mostra um dispositivo de imagem impressa no qual um método de imagem impressa pode ser praticado. Outros dispositivos de imagem impressa podem ser adequados. O dispositivo de imagem impressa inclui um dispensador de agente de marcação no qual um agente de marcação concentrado pode ser suprido. Uma via de

suprimento 14 estendendo-se do dispensador de agente de  
marcação 12 fornece o agente de marcação concentrado para  
uma unidade de dispersão 16. O dispositivo de imagem  
impressa 10 também inclui um dispensador de transportador  
5 18 no qual um transportador líquido pode ser suprido. Uma  
via de suprimento 20 estendendo-se do dispensador de  
transportador 18 fornece o transportador líquido para a  
unidade de dispersão 16. Uma força de cisalhamento pode  
ser aplicada pela unidade de dispersão 16 na combinação  
10 de agente de marcação concentrado e transportador  
líquido.

Agente de marcação concentrado e transportador líquido  
suficientes podem ser providos na unidade de dispersão 16  
para produzir um teor de sólidos de 4 a 25% em peso, por  
15 exemplo, de 10 a 20% em peso. Ou seja, a unidade de  
dispersão 16 pode produzir um agente de marcação líquido  
com um teor de sólidos de 20-25% em peso, como é  
frequentemente utilizado em tinta LEP. Alternativamente,  
o agente de marcação líquido pode ter um teor de sólidos  
20 mais baixo, num valor mais próximo do teor de sólidos  
frequentemente utilizado de cerca de 2% em peso na  
solução de trabalho.

Uma via de suprimento 22 fornece o agente de marcação  
líquido para um reservatório 24. Pode-se adicionar  
25 transportador líquido adicional ao reservatório 24 para  
produzir um teor de sólidos desejado na solução de  
trabalho. O transportador líquido adicional pode ser  
adicionado do dispensador de transportador 18 através da  
via de suprimento opcional 26 mostrada em linha  
30 tracejada. Alternativamente, pode-se adicionar  
transportador líquido adicional de uma fonte diferente  
(não mostrada). Uma via de suprimento 28 fornece agente  
de marcação líquido com seu teor de sólidos de trabalho,  
do reservatório 24 para um motor de imagem 30. Uma via de  
35 retorno 32 retorna o excesso de transportador líquido do  
motor de imagem 30 para o reservatório 24, refletindo a  
exclusão inicial de agente de marcação líquido de cerca

de 2% em peso de sólidos para cerca de 20-25% de sólidos antes da aplicação. O reservatório 24 pode ser configurado para manter a densidade, condutividade, e temperatura dos agentes de marcação líquidos dentro dos limites desejados. Como resultado, a redispersão de agente de marcação concentrado pode ser conduzida e o agente de marcação líquido fornecido no momento certo num dispositivo de imagem impressa, tal como uma prensa LEP.

De acordo com um fluxograma mostrado na Figura 4, um método de imagem impressa executado, por exemplo, no dispositivo de imagem impressa 10, pode incluir prover agente de marcação sólido na etapa 40. Na etapa 42, o agente de marcação pode ser combinado com um transportador líquido. A aplicação de uma força de cisalhamento pode ocorrer na etapa 44, seguida de dispersão de partículas na etapa 46. Um agente de marcação líquido contendo as partículas dispersadas pode ser usado na etapa 48 para formar uma imagem impressa.

Um motor de impressão 50 mostrado na Figura 5 representa um exemplo apropriado para uso como motor de imagem 30. A disposição ilustrada do motor de impressão 50 é configurada para implementar a geração de imagem eletrofotográfica, em que imagens latentes são reveladas para formar imagens reveladas que são posteriormente transferidas para mídias de saída para formar imagens impressas. O motor de impressão 50 pode ser incluído em prensas digitais (por exemplo, as prensas INDIGO fornecidas pela Hewlett-Packard Company), que utilizam um agente de marcação líquido. Porém, outras configurações podem ser usadas.

O motor de impressão 50 inclui um cilindro de placa 52, uma unidade de carga 60, uma unidade de registro 58, unidades de revelação 62, e um cilindro de blanqueta 54. O motor de impressão 50 é configurado para formar imagens impressas em mídia, tal como papel ou outros substratos de imagem apropriados. Outros dispositivos de imagem impressa podem incluir uma quantidade maior ou menor de

componentes ou componentes alternativos, ou outras disposições em outras concretizações.

A unidade de carga 60 pode ser configurada para depositar uma carga elétrica de blanqueta substancialmente sobre toda uma superfície externa de cilindro de placa 52. A  
5 unidade de registro 58 pode ser configurada para descarregar porções selecionadas da superfície externa do cilindro de placa 52 para formar imagens latentes. As unidades de revelação 52 podem ser configuradas para  
10 prover um agente de marcação sobre a superfície externa do cilindro de placa 52 para revelar as imagens latentes formadas sobre ele. O agente de marcação pode ser um agente de marcação líquido. Partículas do agente de  
15 marcação líquido podem ser eletricamente carregadas na mesma polaridade elétrica da carga de blanqueta provida na superfície externa do cilindro de placa 52, sendo assim distribuídas para as porções descarregadas da  
20 superfície externa do cilindro de placa 52, correspondendo às imagens latentes. As imagens reveladas podem ser transferidas pelo cilindro de blanqueta 54 para a mídia que passa entre o cilindro de blanqueta 54 e um cilindro de impressão 56.

De forma compreensível, um dispositivo de imagem impressa que utiliza o motor de impressão 50 pode incluir  
25 componentes elétricos, mecânicos e de software adicionais (não mostrados para simplificar) para executar a formação de uma imagem impressa. Será apreciado que, caso o motor de impressão 50 seja utilizado como motor de imagem 30 no dispositivo de imagem impressa 10 mostrado na Figura 1, a  
30 via de suprimento 28 fornece agente de marcação líquido para as unidades de revelação 62. As unidades de revelação 62 podem incluir de 1 a 7 ou até mais cores para revelação de imagens latentes sobre o cilindro de placa 52. Conseqüentemente, o dispositivo de imagem  
35 impressa 10 pode incluir um reservatório, tal como o reservatório 24, correspondente a cada cor. Um dispensador de agente de marcação correspondente, tal

como um dispensador de agente de marcação 12, e uma unidade de dispersão, tal como a unidade de dispersão 16, podem ser providos para cada reservatório.

Em uma concretização, um dispositivo de imagem impressa  
5 inclui um dispensador de agente de marcação, configurado para operar com um agente de marcação contendo agregados sólidos de partículas aglomeradas, um dispensador de transportador líquido, e uma unidade de dispersão. A unidade de dispersão é configurada para combinar agente  
10 de marcação dispensado e transportador de líquido dispensado. A unidade de dispersão inclui um mecanismo configurado para aplicar uma força de cisalhamento ao agente de marcação e ao transportador líquido combinados. O dispositivo de imagem impressa inclui um reservatório  
15 configurado para armazenar agente de marcação líquido da unidade de dispersão e um motor de imagem configurado para receber agente de marcação líquido do reservatório. Como exemplo, o reservatório e/ou o dispositivo de imagem impressa podem também ser configurado para combinar o  
20 agente de marcação líquido com outro transportador líquido no reservatório, antes da formação de uma imagem impressa.

Como as concretizações aqui descritas permitem que um suprimento de agente de marcador concentrado seja  
25 fornecido a usuários finais, sem degradação da qualidade do agente de marcação, vários benefícios podem ser obtidos. Supondo que o transportador líquido coletado dos métodos de concentração seja reciclado, os fabricantes de agente de marcação podem adquirir menor quantidade de  
30 transportador líquido. Para um teor de transportador líquido de 75-80% em peso reduzido para 35% em peso (65% em peso de sólidos), as aquisições de transportador podem ser reduzidas num fator maior que 2. Supondo que os sistemas de reciclagem de transportador líquido de  
35 dispositivos de imagem impressa forneçam o transportador líquido utilizado para redispersar o agente de marcação concentrado, os usuários finais podem gerar menos

resíduos de VOC.

Uma menor quantidade de transportador líquido no produto pode ainda significar volume reduzido nos despachos para um abastecimento equivalente de agente de marcação, com  
5 base em quantas páginas poderão ser processadas com imagens, utilizando tal suprimento. Visto de outra forma, uma menor quantidade de transportador líquido no produto pode significar redução no número de despachos para um determinado volume de recipientes de embalagem. Ou seja,  
10 a vida útil de utilização de um recipiente com um determinado volume de agente de marcação pode aumentar, se o recipiente for carregado com agente de marcação concentrado contendo um teor de sólidos de 40-90% em peso em vez de 20-25% em peso. Obter um teor de sólidos de 65%  
15 em peso pode ser significativo quando se trata de cumprir os regulamentos de VOC e evitar dispositivos especiais de captura e controle de VOC em prensas LEP. Estes e outros benefícios podem ser também apreciados com base nos Exemplos abaixo que ilustram várias concretizações.

#### 20 EXEMPLO 1

A tinta eletrofotográfica líquida (LEP) ELECTROINK E14.0 na cor ciano, fornecida pela Divisão de Prensas Digitais HP INDIGO em Rehovot, Israel, com um teor de sólidos de 22,0±0,5 por cento em peso (% em peso) foi colocada no  
25 cesto de um separador centrífugo BK-24 com capacidade de 3 litros, fornecido pela M.R.C. Ltd. em Holon, Israel. Após centrifugação a 3000 revoluções por minuto (RPM) por 30 minutos (min) e remoção de parte do transportador líquido (a saber, Isopar L, da ExxonMobil Chemical em  
30 Houston, Texas), os agregados de partículas aglomeradas resultantes apresentavam um teor de sólidos de 47% em peso. O produto centrifugado tinha a aparência de argila parcialmente seca que, quando esmigalhado manualmente evidenciava grânulos identificáveis visualmente.

#### 35 EXEMPLO 2

O produto do Exemplo 1 foi removido do separador centrífugo e colocado ao ar livre para reduzir ainda mais

o teor de transportador por evaporação. Após 25-50 horas (h) de evaporação, dependendo da umidade relativa (RH), a aparência visual do produto era de seco. O teor de sólidos do produto sujeito à evaporação era de 60 por cento em peso. Alternativamente, o teor de transportador podia ser reduzido mais rapidamente com ventilação por ar forçado e/ou aquecido ao ar até cerca de 40-45°C. Os agregados de partículas aglomeradas foram manualmente desintegrados em grânulos de tamanho variado, mas com uma natureza de desintegração otimizada para obter grânulos maiores que 90µm, a maioria na faixa de cerca de 90 a cerca de 200µm, para conveniência de manuseio e despacho.

#### EXEMPLO 3

Os Exemplos 1 e 2 foram repetidos utilizando tinta LEP ELECTROINK E13.1 de cor ciano fornecida pela Divisão de Prensas Digitais HP INDIGO em Rehovot, Israel, e com um teor de sólidos de  $21,0 \pm 0,5$  por cento em peso (% em peso) com resultados similares. O teor de sólidos do produto sujeito à evaporação foi de 60% em peso. Os agregados de partículas aglomeradas foram manualmente esmigalhados em grânulos de tamanho variado, mas com uma natureza de desintegração otimizada para obter grânulos maiores que 90µm, a maioria na faixa de cerca de 90 a cerca de 200µm, para conveniência de manuseio e despacho.

#### EXEMPLO 4

O produto com 60% em peso de sólidos do Exemplo 2 preparado com tinta ELECTROINK E14.0 na cor ciano foi colocado num funil juntamente com transportador líquido Isopar L, em quantidade suficiente para gerar um teor de sólidos de 15% em peso. O funil drenava para uma bomba de engrenagem de acionamento direto da Fluid-O-Tech em Milano, Itália, operando a 3200 RPM que extraía os agregados combinados e o transportador adicional e os recirculava de volta para o funil. A combinação era bombeada através do aparelho por cerca de 10 minutos, redispersando as partículas de tinta. Alternativamente, uma bateadeira, um misturador de alto cisalhamento ou um

moinho de bolas poderia ser usado para obter efeito similar. Os dispositivos alternativos demonstraram ser menos dependentes do tamanho do grânulo e conseguiram redispersar os grânulos de tinta com alguns milímetros de tamanho. Um misturador de alto cisalhamento é um dispositivo especialmente projetado, que às vezes inclui alguns estágios de aplicação de cisalhamento, e que se distingue de uma bateadeira que geralmente aplica menor cisalhamento e que parece muito mais simples, como os conhecidos utensílios domésticos. Da mesma forma, alternativamente, o teor de sólidos pode ser de 4 a 25% em peso, por exemplo, de 10 a 20% em peso.

#### EXEMPLO 5

O Exemplo 4 foi repetido com o produto contendo 47% em peso de sólidos do Exemplo 1, preparado com tinta ELECTROINK E14.0 na cor ciano, para produzir um teor de sólidos de 15% em peso. Da mesma forma, alternativamente, o teor de sólidos poderia ser de 4 a 25% em peso, por exemplo, de 10 a 20% em peso.

#### EXEMPLO 6

O Exemplo 4 foi repetido com o produto contendo 60% em peso de sólidos do Exemplo 3, preparado com tinta ELECTROINK E13.1 na cor ciano, para produzir um teor de sólidos de 20% em peso. Alguns outros ensaios envolveram a redispersão até um teor de sólidos tão baixo quanto 4% em peso, próximo ao teor de sólidos de aproximadamente 2% em peso frequentemente utilizado na solução de trabalho. Em comparação com os Exemplos 4-6, constatou-se que a diluição extra durante a redispersão reduzia a eficiência do processo, aumentando o tempo de circulação para concluir a redispersão.

#### EXEMPLO 7

A análise de tamanho de partícula foi conduzida nas tintas de partida do Exemplo 1 (ELECTROINK E14.0 ciano) e do Exemplo 3 (ELECTROINK E13.1 ciano) e em três tintas redispersadas dos Exemplos 4-6 utilizando um analisador de tamanho de partícula Mastersizer 2000, da Malvern

Instruments, Ltd. em Worcestershire, Reino Unido, para produzir as distribuições de tamanho de partícula mostradas nas Figuras 2A-C e 3A-B. Notavelmente, as distribuições de tamanho das tintas de partida foram estreitamente mantidas e o tamanho médio de partícula permaneceu dentro de uma tolerância de cerca de 0,3µm ou de cerca de 5%. Espera-se que um tamanho médio de partícula que se situe numa tolerância de cerca de 8-10%, possa ser aceitável. A % vol. de partículas maiores que 20,00µm também constitui um indicador útil de manutenção da distribuição de tamanho. Espera-se que tintas com menos que cerca de 6% vol. de partículas maiores que 20,00µm possam ser aceitáveis, por exemplo, em prensas HP INDIGO LEP. Os parâmetros de distribuição de tamanho são comparados na Tabela 1 para os Exemplos individuais acima, não devendo, porém, ser considerados como estatisticamente representativos ou como indicativos de uma especificação de produto.

TABELA 1

	Fig.	D(0,5)	D(0,9)	%Vol.>20,00µm	%Vol.<1,50µm
E14.0 ciano	2A	6,052	14,942	4,22	1,43
Ex.4 (60% peso)	2B	5,989	12,928	2,03	1,02
Ex.5 (47% peso)	2C	6,035	12,963	1,37	0,77
E13 ciano	3A	5,988	14,232	3,13	3,25
Ex.6 (65% peso)	3B)	5,652	13,561	2,58	7,01

D(0,5)=médio; 50% volume (% vol) de partículas abaixo deste tamanho (µm)

D(0,9) = 90% volume de partículas abaixo deste tamanho (µm)

## EXEMPLO 8

A tinta de partida do Exemplo 1 (ELECTROINK E14.0 ciano) e a tinta redispersada do Exemplo 4 foram usadas para preparar soluções de trabalho com teor de sólidos de 2,0 a 2,1%. As baixas condutividades de campo das soluções de trabalho foram medidas na faixa de 10-13 picoMhos (pMho) para as duas soluções de trabalho.

## EXEMPLO 9

As tintas dos Exemplos 1, 3 e 4-6 foram fornecidas para uma Prensa Digital HP INDIGO 5000 e impressas em papel Condat Gloss, 135 gramas/metro quadrado. A comparação das tintas de partida dos Exemplos 1 e 3 e as três tintas redispersadas dos Exemplos 4-6 não revelaram quaisquer diferenças identificáveis no comportamento de manuseio de material e na qualidade da impressão. Como exemplo, não se observou desvios na carga da tinta. A qualidade de impressão foi avaliada, comparando-se a integridade de linhas finas, o texto e características especiais. As baixas condutividades de campo das soluções de trabalho de 80-90 pMho (especificação por tinta) foram mantidas igualmente bem em todas as tintas testadas, com adição controlada de agente de carga no reservatório de tinta.

### REIVINDICAÇÕES

1. Método para preparar um agente de marcação concentrado, caracterizado pelo fato de compreender:

- prover um agente de marcação líquido contendo 5 partículas dispersadas num transportador líquido, em que as partículas também retêm o transportador líquido na sua estrutura individual, que é suportada pelo transportador líquido retido; e
- concentrar o agente de marcação removendo-se pelo menos 10 parte do transportador líquido entre as partículas sem substancialmente remover o transportador líquido retido no interior das partículas e sem substancialmente modificar a estrutura de partícula, em que o agente de marcação é uma tinta eletrofotográfica, e em que o agente 15 de marcação concentrado exhibe um teor de sólidos de 40% em peso a menos de 90% em peso; e
- fornecer o agente de marcação concentrado para distribuidores e usuários finais de agente de marcação líquido.

20 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que concentrar o agente de marcação compreende o uso de pelo menos força centrífuga, força eletrostática, evaporação, ou combinações destes.

25 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que concentrar o agente de marcação compreende evaporação de pelo menos parte do transportador líquido entre as partículas por: evaporação no ar, ventilação por ar forçado, aquecer o ar a menos que 45°C; ou combinações destes.

30 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o agente de marcação concentrado exibir a propriedade de ser redispersável até uma distribuição de tamanho de partícula suficientemente similar a uma distribuição de tamanho de partícula do agente de 35 marcação líquido para os agentes de marcação redispersados e líquidos exibirem substancialmente a mesma qualidade de imagem.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o agente de marcação concentrado exibir a propriedade de ser redispersável para prover um nível de carregabilidade suficientemente similar ao nível de carregabilidade do agente de marcação líquido para os agentes de marcação redispersados e líquidos exibirem substancialmente a mesma qualidade de imagem.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o agente de marcação concentrado compreender agregados sólidos de partículas aglomeradas, os agregados exibindo um tamanho médio e as partículas exibindo um tamanho médio inferior ao tamanho médio do agregado.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de compreender ainda dimensionar os agregados para produzirem agregados sólidos de livre escoamento de partículas aglomeradas como o agente de marcação concentrado.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o teor de sólidos ser de 55% em peso a 70% em peso.

9. Agente de marcação concentrado, caracterizado pelo fato de compreender:

- agregados sólidos de partículas eletrofotográfica de tinta aglomeradas; e

- um transportador líquido retido na estrutura individual das partículas, que é suportada pelo transportador líquido retido;

- os agregados sólidos exibem um tamanho médio maior que 90µm;

e em que o agente de marcação concentrado exibe um teor de sólidos de 40% em peso a menos de 90% em peso.

10. Agente de marcação concentrado, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de as partículas compreendidas pelos agregados exibirem a propriedade de ter um tamanho médio inferior a 10µm após dispersão em transportador líquido.

11. Método de formação de imagem impressa, caracterizado

pelo fato de compreender:

- prover um agente de marcação concentrado contendo agregados sólidos de partículas aglomeradas e um transportador líquido retido na estrutura individual das partículas, que é suportada pelo transportador líquido retido, os agregados exibindo um tamanho médio maior que 90µm, em que o agente de marcação é uma tinta eletrofotográfica;
  - combinar os agregados com o transportador líquido adicional;
  - aplicar uma força de cisalhamento no interior da combinação de agregados e de transportador adicional;
  - dispersar as partículas dos agregados no transportador adicional e formar um agente de marcação líquido, as partículas dispersadas exibindo um tamanho médio menor que o tamanho médio do agregado; e
  - formar uma imagem impressa sobre um substrato utilizando o agente de marcação líquido.
12. Método, de acordo a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de as partículas exibirem um tamanho médio inferior a 10µm.
13. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o agente de marcação concentrado exibir um teor de sólidos de 40% em peso a menos de 90% em peso.
14. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de compreender, após dispersão das partículas, combinar o agente de marcação líquido com transportador líquido adicional antes de formar a imagem impressa.

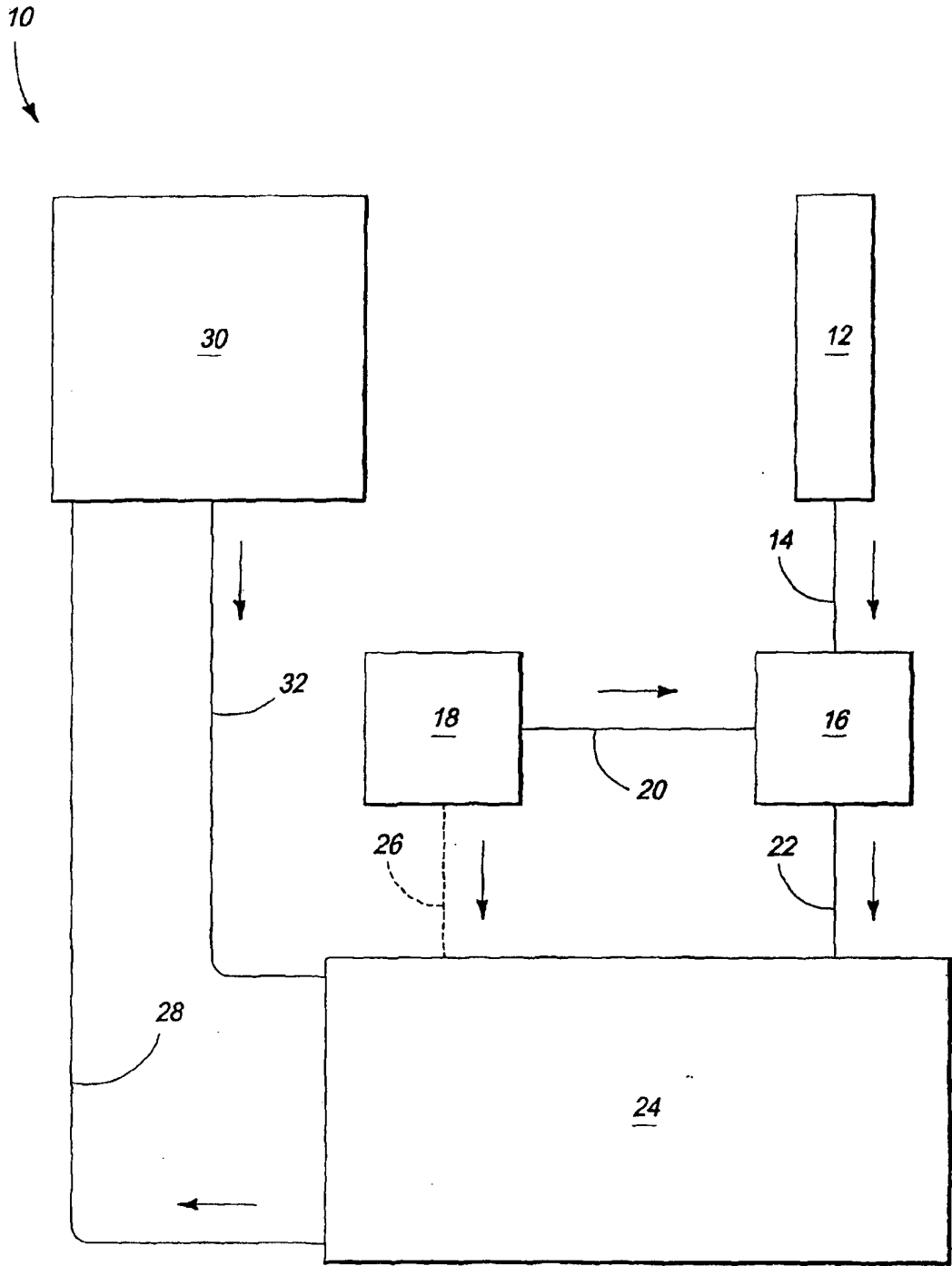
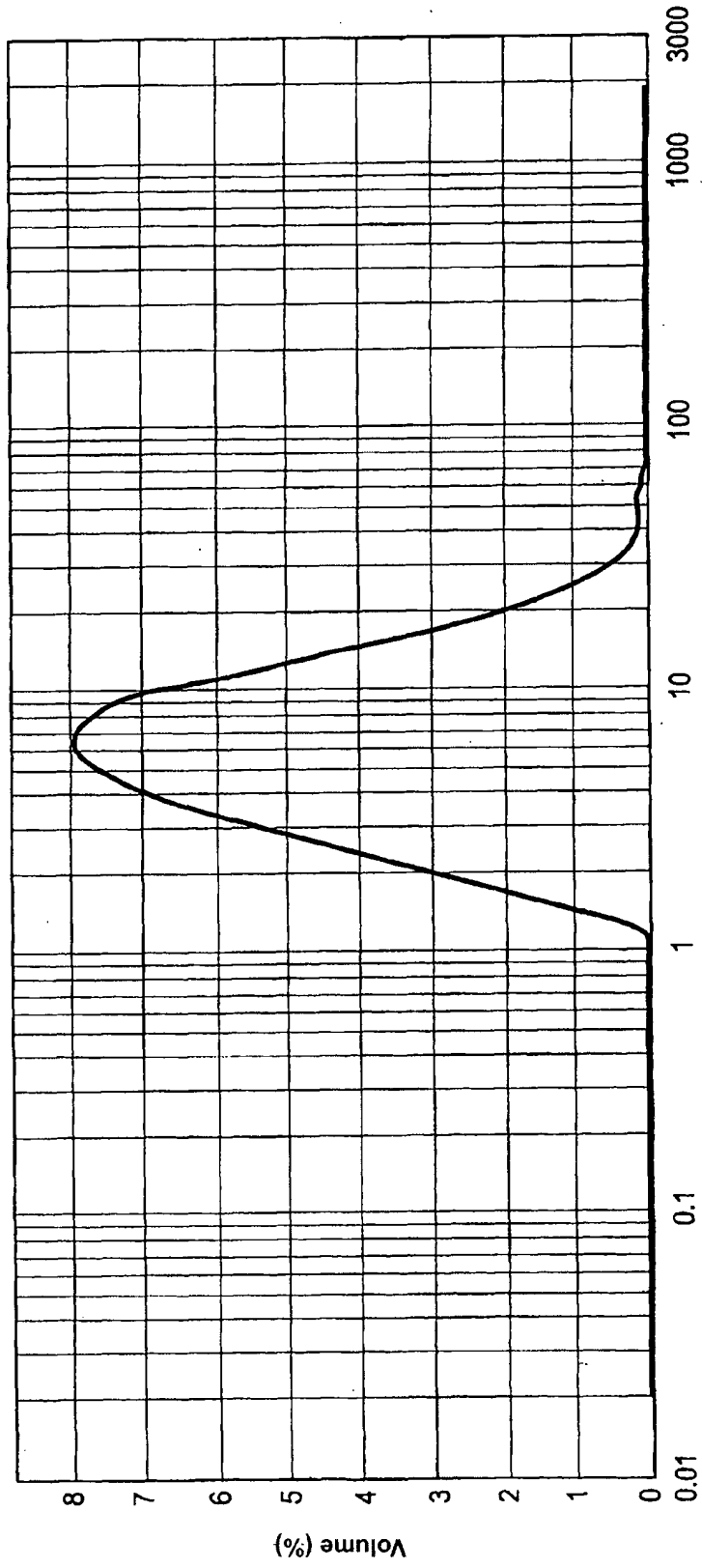


FIG.1

Distribuição de tamanho de partícula



Tamanho de partícula (µm)

FIG.2A

3/8

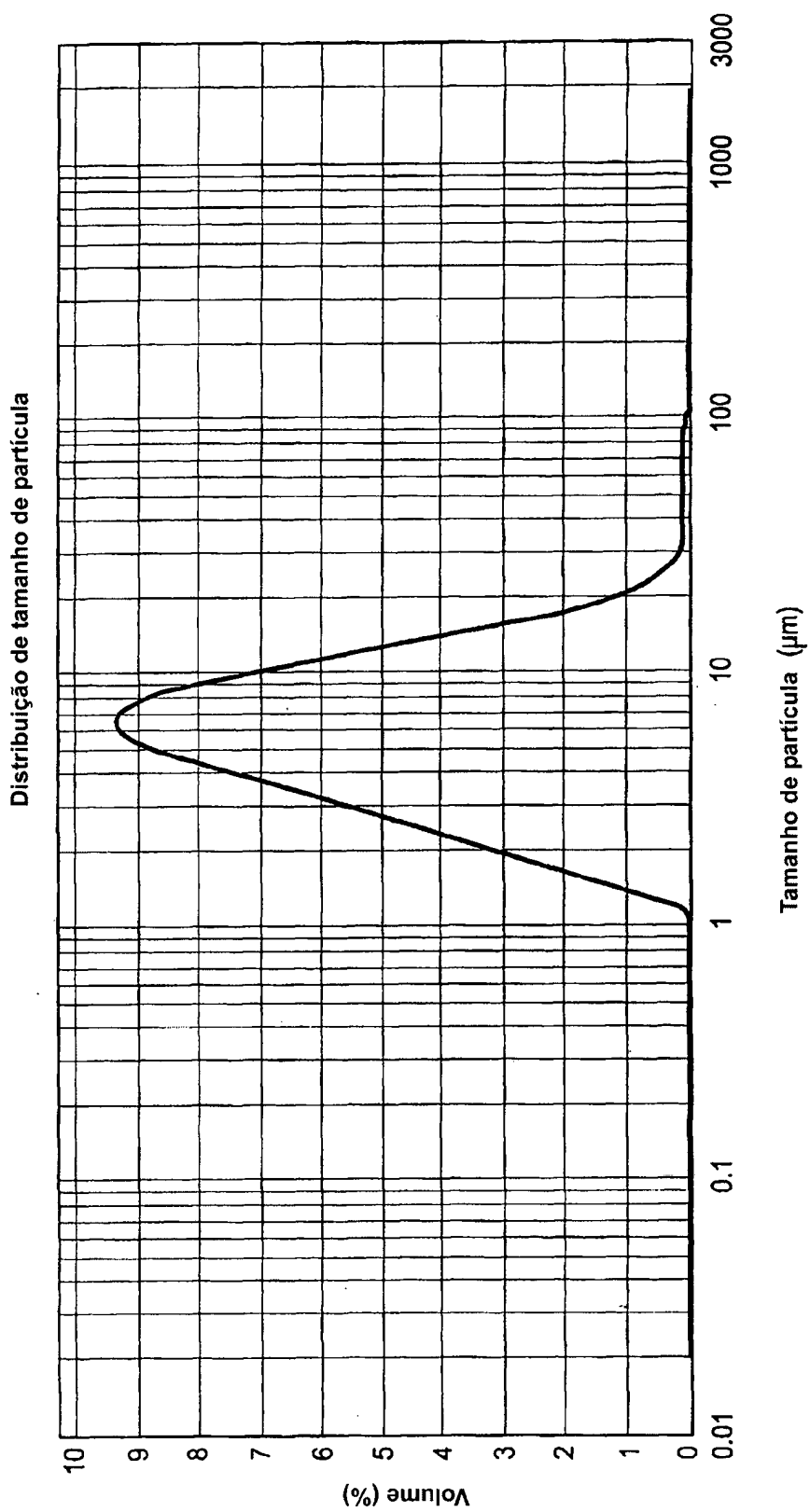
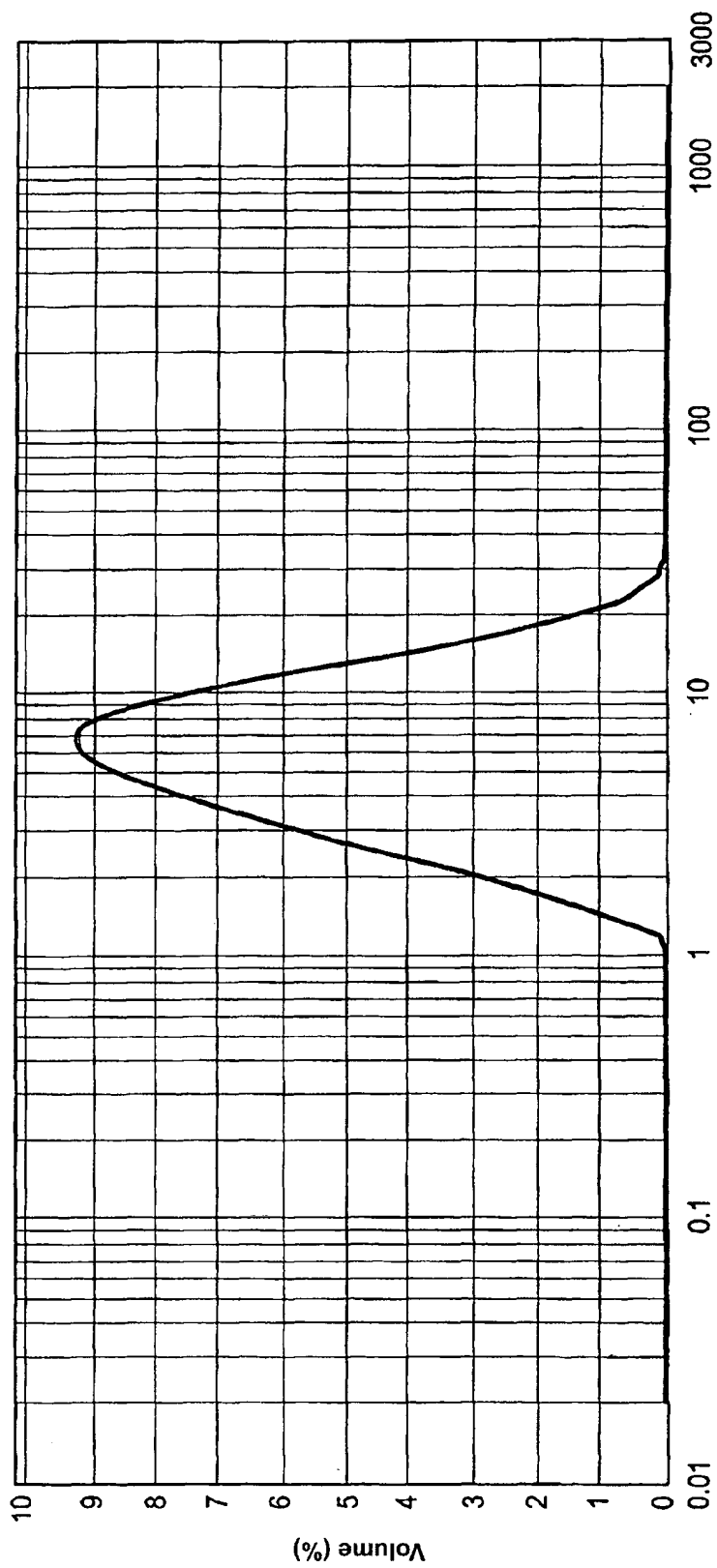


FIG.2B

Distribuição de tamanho de partícula



Tamanho de partícula (µm)

FIG.2C

5/8

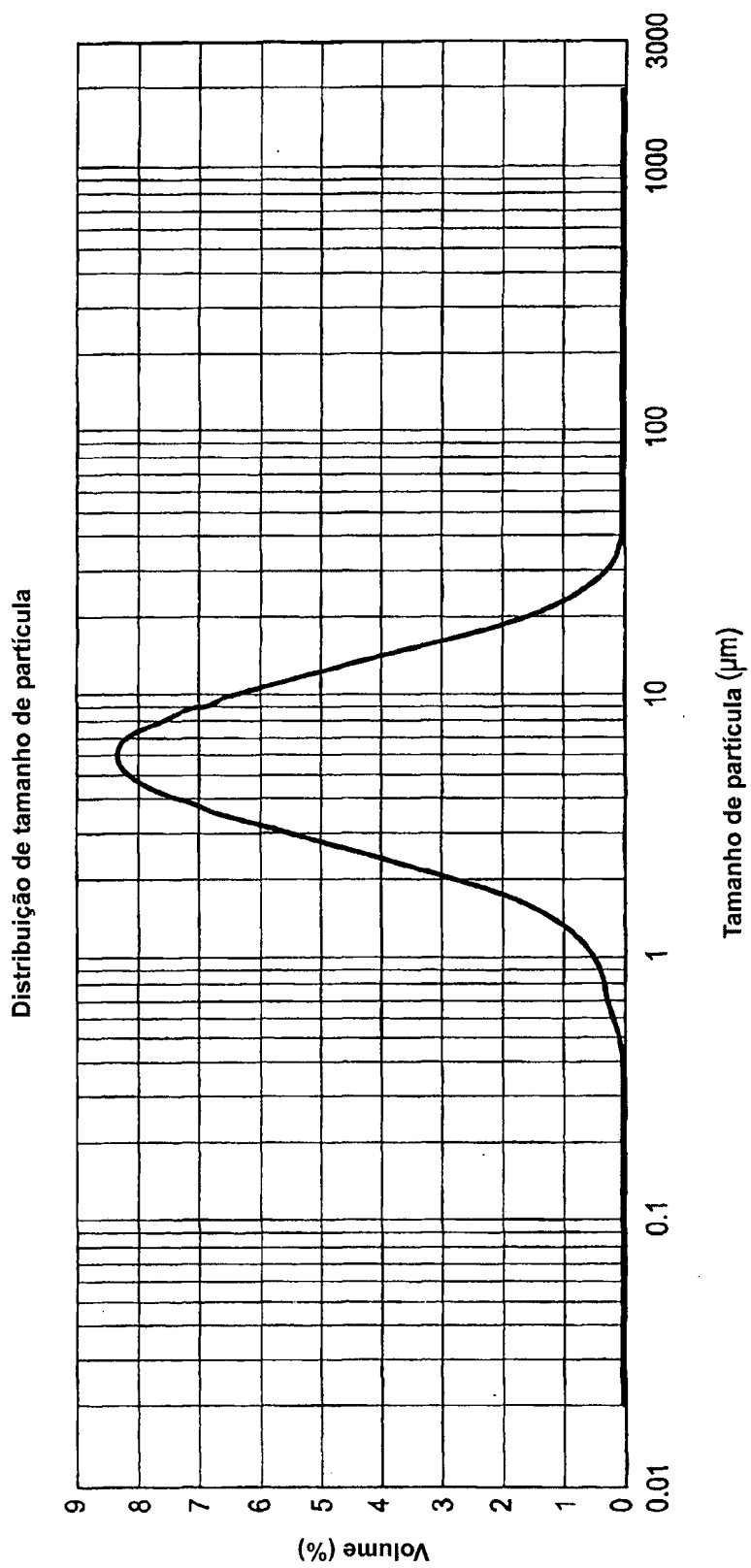


FIG.3A

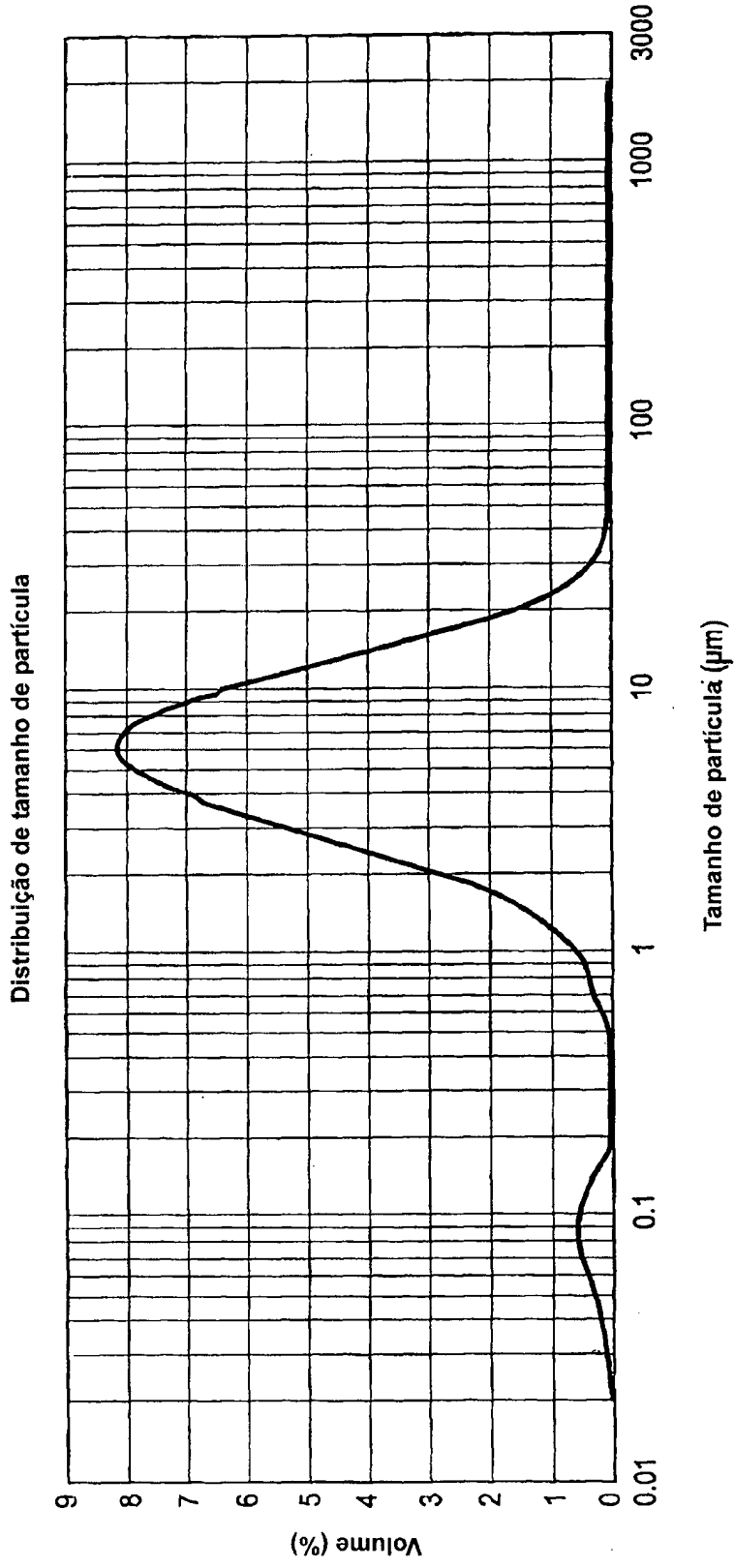


FIG.3B

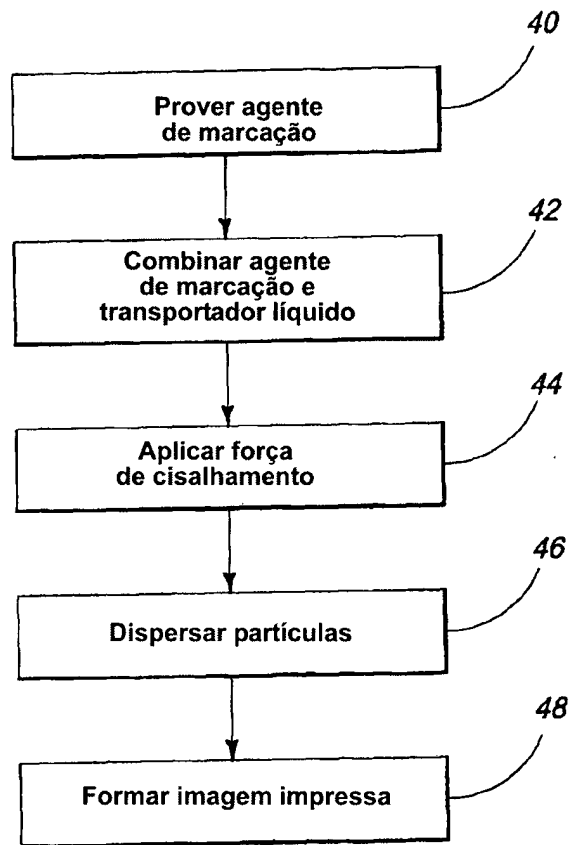


FIG.4

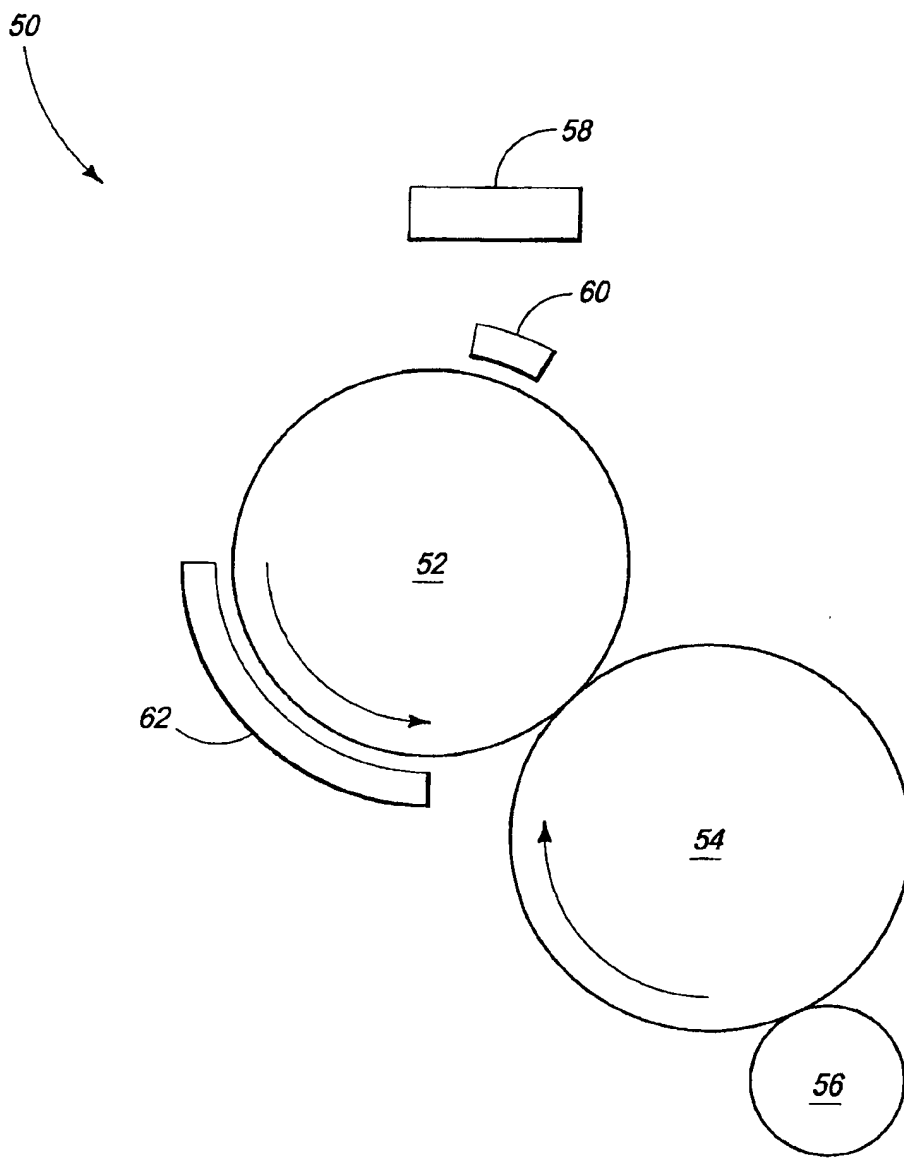


FIG.5