



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

(11) PI 0809826-3 B1



(22) Data do Depósito: 22/04/2008

(45) Data de Concessão: 02/07/2019

(54) Título: MÉTODO DE MEDIR NÍVEIS DE TINTA EM UM RECIPIENTE CONTENDO TINTA E DISPOSITIVO DE FONTE DE TINTA

(51) Int.Cl.: B41J 2/175.

(30) Prioridade Unionista: 27/04/2007 US 11/796,322.

(73) Titular(es): HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P..

(72) Inventor(es): CHARLES H. MCCONICA; ERICK B. KINAS; JEFFERSON P. WARD; STEVEN T., CASTLE; LOREN E. JOHNSON; JAYPRAKASH C. BHATT.

(86) Pedido PCT: PCT US2008061158 de 22/04/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/134316 de 06/11/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/10/2009

(57) Resumo: MÉTODO DE MEDIR NÍVEIS DE TINTA EM UM RECIPIENTE CONTENDO TINTA E DISPOSITIVO DE FONTE DE TINTA Um dispositivo de percepção do nível de tinta e o método associado. O dispositivo de percepção do nível de tinta 10 inclui uma fonte de iluminação 12 que emite luz infravermelha próxima e um recipiente 14 configurado para acomodar uma fonte de tinta 16 contendo material de absorção de luz. O dispositivo ainda inclui uma câmara protuberante 18 adjacente ao recipiente. A câmara protuberante é configurada para acomodar uma porção do estoque de tinta acomodado pelo recipiente. O dispositivo também inclui um sensor 20 que é configurado para receber um sinal com base na quantidade de luz 22 que passa pela câmara protuberante.

“MÉTODO DE MEDIR NÍVEIS DE TINTA EM UM RECIPIENTE CONTENDO TINTA E DISPOSITIVO DE FONTE DE TINTA”

Histórico da invenção

Muitos consumidores desejam medir precisa e continuamente a quantidade de tinta dentro de uma fonte de tinta, tal como um cartucho de tinta em uma impressora. Ao fazê-lo, os consumidores têm acesso a informações não apenas sobre a quantidade de tinta restante em uma fonte, mas também a quantidade de tempo restante antes de a tinta ser substituída.

Métodos existentes para medir a tinta em uma fonte de tinta incluem o método de contagem de gotas, medição binária de detecção de nível baixo de tinta e o método de avaliação visual humana. Esses métodos e outros métodos existentes para medir a tinta restante em uma fonte de tinta têm diversos problemas. Um problema típico com os métodos existentes é que as medições são frequentemente imprecisas e são mais precisas quando a fonte de tinta está vazia ou quase vazia. Dessa forma, o consumidor uma notificação de nível baixo de tinta imediatamente antes da fonte de tinta estar vazia. Assim, a tinta esgota-se antes que o consumidor possa comprar outra fonte.

Outro problema com os métodos existentes para medir o nível de tinta em uma fonte de tinta é que a impressora não é notificada de um nível de tinta próximo do vazio de forma precisa ou oportuna. Então, a impressora pode disparar a seco a caneta resultando em danos potenciais à impressora e/ ou caneta.

Outro problema comum associado a métodos e dispositivos de detecção de níveis de tinta existentes é que eles não notificam o consumidor acerca de tintas falsificadas em uma fonte de tinta. É desejável identificar tintas falsificadas em uma fonte de tinta porque o consumidor pode ser notificado da tinta falsificada e removê-la da impressora antes que a tinta falsificada possa contaminar o restante de tinta original na impressora.

Buscam-se continuamente dispositivos e métodos que medirão de forma precisa a quantidade de tinta em uma fonte de tinta e irão detectar se a tinta em uma fonte é falsificada.

Breve descrição dos desenhos

5 A figura 1 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de percepção do nível de tinta de acordo com uma configuração com uma pluralidade câmaras protuberantes;

A figura 2 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de percepção do nível de tinta mostrado de acordo com outra configuração onde uma pluralidade de câmaras protuberantes é organizada em forma de escadaria;

10 A figura 3 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de percepção do nível de tinta de acordo com uma configuração onde uma única câmara protuberante se estende ao longo de um recipiente de tinta; e

A figura 4 é um fluxograma de uma configuração de um método mostrando a relação entre as operações do método.

15 Descrição detalhada da invenção

Antes de configurações específicas do dispositivo e método presentes serem reveladas e descritas, deve ser compreendido que o dispositivo e o método não se limitam ao processo e materiais específicos divulgados aqui já que podem variar até certo ponto. Também deve ser entendido que a terminologia aqui utilizada tem a
20 finalidade de descrever configurações específicas e não pretende ser limitadora.

Serão referenciadas agora as configurações exemplares ilustradas nas ilustrações e será utilizada aqui linguagem específica para descrevê-las. Contudo, será compreendido que o presente documento não pretende limitar o escopo do dispositivo e do método. Alterações e modificações posteriores das características inventivas aqui
25 ilustradas e aplicações adicionais dos princípios do dispositivo e do método como ilustrações, que poderiam ocorrer a alguém com experiência na técnica e em posse da divulgação, devem ser consideradas dentro do escopo do dispositivo e do método. Além disso, nota-se que as figuras não estão desenhadas para dimensionamento, mas mais

exatamente desenhadas para mostrar com mais clareza configurações do dispositivo e método presentes.

De acordo com as configurações anteriores, são fornecidos aqui diversos detalhes aplicáveis tanto ao dispositivo de percepção do nível de tinta quanto ao método
5 de medição de níveis de tinta em um recipiente contendo uma fonte de tinta.

A figura 1 ilustra uma configuração de um dispositivo de percepção do nível de tinta 10. O dispositivo de percepção do nível de tinta pode incluir uma fonte de iluminação tal como uma fonte de iluminação infravermelha próxima 12 ou uma fonte de luz visível. Um recipiente 14 também pode ser configurado para acomodar uma fonte de
10 tinta 16. A tinta 16 pode conter um material de absorção de luz. O material de absorção de luz pode estar fora do espectro visual humano, tal como dentro da faixa de absorção infravermelha ou ultravioleta. Exemplos de material de absorção de luz incluem tintura absorvedora de infravermelho próximo, tintura absorvedora de infravermelho e tintura absorvedora de ultravioleta. Em outra configuração, o material de absorção de luz pode
15 ser formulado para absorver luz no espectro visual. Na configuração em que o material de absorção de luz pode estar fora do espectro visual humano, ele geralmente não afeta significativamente a cor visual das diversas tintas. Na configuração que utiliza material absorvedor de infravermelho, o material pode ser uma tintura de infravermelho próximo. O dispositivo de percepção do nível de tinta pode incluir também uma câmara
20 protuberante 18 ou câmaras adjacentes ao recipiente configurado para acomodar uma porção da fonte de tinta. Um sensor 20 pode ser configurado para receber um sinal com base na quantidade de luz 22 que passa através da câmara protuberante 18. Em uma configuração, o dispositivo de percepção do nível de tinta é um dispositivo de sensibilidade de nível de tinta contínuo.

25 Sendo assim, o dispositivo de percepção do nível de tinta pode ser capaz de medir a altura da tinta dentro do recipiente substancialmente em todos os níveis de altura da tinta. O dispositivo de percepção do nível de tinta 10 também pode ser configurado para fazer medições periódicas. De forma alternativa, o dispositivo de

percepção do nível de tinta pode ser configurado para fazer medições somente após a tinta na fonte ter ficado abaixo de um nível pré-definido.

A fonte de iluminação de infravermelho próximo 12 pode ser qualquer fonte que emita luz de infravermelho próximo ou luz infravermelha. Em um aspecto, a fonte de
5 iluminação de infravermelho próximo pode ser um diodo emissor de luz configurado para emitir luz de infravermelho próximo ou iluminação no espectro de infravermelho próximo (ex. de cerca de 750 nm a cerca de 940 nm).

O dispositivo de percepção do nível de tinta 10 também compreende um sensor
20. O sensor pode ser qualquer sensor configurado para receber sinais infravermelhos.
10 O sensor pode ser um sensor foto transistor não filtrado. Em uma configuração exemplar, o sensor foto transistor não filtrado pode ter uma resposta de pico de cerca de comprimento de onda de 855 nm.

O recipiente 14 do dispositivo de percepção do nível de tinta 10 pode ser configurado para acomodar uma fonte de tinta 16 contendo material de absorção de luz.
15 O recipiente pode ser qualquer recipiente apropriado para ser posicionado em uma impressora tal como uma impressora jato de tinta. De acordo com um aspecto, o recipiente pode ser um cartucho de tinta.

A fonte de tinta 16 pode incluir uma variedade de composições líquidas além de um colorante visível e um material de absorção de luz. As composições líquidas
20 podem ser usadas para levar colorantes e/ ou material de absorção de luz até um substrato de meio imprimível. Tais composições líquidas são conhecidas na técnica e podem incluir uma mistura de uma variedade de agentes diferentes, incluindo, entre outros, surfactantes, umidificantes, co-solventes, tampões, biocidas, modificadores de viscosidade, agentes sequestrantes, agentes estabilizadores e água. Em alguns
25 aspectos, as composições líquidas podem incluir também outros aditivos tais como polímeros, materiais curadores de UV, látex e/ ou plastificantes.

A câmara protuberante 18 pode empregar uma variedade de configurações diferentes. A câmara ou câmaras protuberantes podem ser formadas simultaneamente

com o recipiente de tinta por meio de um processo de moldagem. A câmara ou câmaras protuberantes podem ser feitas de um material que permitirá a passagem de luz infravermelha ou infravermelha próxima. Geralmente, a câmara protuberante é posicionada adjacente a uma parede do recipiente 14. Em um aspecto, a câmara protuberante se estende para fora a partir de uma parede do recipiente. Sendo assim, a câmara pode ser feita do mesmo material que forma o recipiente. De forma oposta, a câmara pode ter um material diferente do corpo restante do recipiente.

Conforme mostrado nas figuras 1 e 2, o dispositivo de percepção do nível de tinta 10 compreende uma pluralidade de câmaras protuberantes 18. Com respeito à figura 1, a pluralidade de câmaras protuberantes pode ser organizada em um padrão pré-definido de modo que uma parede lateral de uma câmara protuberante esteja verticalmente alinhada com uma parede lateral de outra câmara, com isso reduzindo a passagem de luz 22 entre as câmaras protuberantes. Conforme mostrado na figura 2, a pluralidade de câmaras protuberantes pode ser organizada em uma disposição 24 semelhante a uma escadaria em uma parede do recipiente 14. A configuração mostrada na figura 2 pode ser vantajosa no sentido de que pode ser fornecida uma medição do nível de tinta ao longo de toda a faixa de níveis de tinta possíveis.

Conforme mostrado na figura 3, a câmara protuberante 18 pode ser uma única câmara contínua que se estende de uma porção superior do recipiente 14 até uma porção inferior do recipiente. A única câmara contínua pode ser posicionada em um ângulo horizontal. Essa configuração permite que qualquer tinta 16 dentro da câmara contínua seja drenada completamente até o fundo da câmara, e que reste pouca tinta, se houver, aprisionada em um canto da câmara.

Conforme é mostrado nas figuras 1-3, o dispositivo de percepção do nível de tinta 10 pode compreender também uma pluralidade de lentes para direcionar a luz da fonte de iluminação de infravermelho próximo em direção à câmara protuberante. Em uma configuração, a pluralidade de lentes pode compreender uma primeira lente difusora 25 posicionada entre a câmara protuberante 18 e a fonte de iluminação de

infravermelho próximo 12. Além disso, o dispositivo de percepção do nível de tinta pode compreender um conjunto de lentes convergentes plano-convexas ou lentes colimadoras. Uma primeira lente convergente plano-convexa 26 pode ser posicionada entre uma fonte de iluminação de infravermelho próximo e a câmara protuberante, e
5 uma segunda lente convergente plano-convexa 28 pode ser posicionada entre a câmara protuberante e o sensor 20. A superfície plana de ambas as lentes convergentes plano-convexas podem estar diante da câmara protuberante. Em uma configuração, pode existir uma lente plano-convexa separada para cada câmara protuberante na parede do recipiente. De forma alternativa, pode ser usado um único conjunto de lentes
10 convergentes plano-convexas, conforme mostrado nas figuras 1-3. Uma segunda lente difusora 30 pode ser posicionada entre a segunda lente convergente plano-convexa e o sensor.

Referindo-se especificamente à figura 4, o presente método está ligado à medição de níveis de tinta em um recipiente contendo uma fonte de tinta que inclui
15 material de absorção de luz, tal como tintura absorvedora de infravermelho. O método inclui a emissão de luz a partir de uma fonte de iluminação de infravermelho próximo, como no bloco 102. O método também inclui o direcionamento da luz em direção a uma câmara protuberante da fonte de tinta, como no bloco 106 e a percepção da quantidade de luz que passa pela câmara protuberante na fonte de tinta, como no bloco 110.

20 Em outra configuração, o método pode incluir a absorção de uma porção de luz dentro do material de absorção de luz contido na câmara protuberante, conforme mostrado no 15 bloco 108. O método pode incluir também a operação de espalhar a luz, conforme mostrado no bloco 104. A difusão da luz possibilita que a luz alcance uma área mais ampla da superfície da câmara protuberante à qual a luz é direcionada. Em
25 uma configuração adicional, a luz pode ser recebida após passar pela câmara protuberante e antes de ser percebida.

A operação de absorver uma porção de luz dentro do material de absorção de luz, conforme mostrado no bloco 108, geralmente depende da quantidade de tinta dentro

da câmara protuberante. Para fins de exemplificação, se uma unidade de espessura de tinta puder transmitir 60% da luz que receber então uma unidade de espessura de tinta dentro da câmara protuberante transmitirá 60% da luz que receber. Se, no entanto, a câmara protuberante contiver duas unidades de espessura de tinta, a primeira unidade
5 pode transmitir 60% da luz que receber. Dessa forma, a segunda unidade de espessura recebe somente 60% da luz que inicialmente entrou na câmara e a segunda unidade pode transmitir somente 60% da quantidade que recebeu.

Assim, de acordo com esse exemplo, duas unidades de espessura de tinta dentro de uma câmara protuberante transmitirão cerca de 36% da luz que originalmente
10 penetrou a câmara. Os 64% restantes de luz que entra na câmara podem ser absorvidos pelo material de absorção de luz na tinta dentro da câmara protuberante. Sendo assim, a quantidade de luz que passa pela câmara protuberante pode aumentar assim como a quantidade de tinta dentro da câmara protuberante diminui. Além disso, a quantidade de luz ou iluminação que é percebida por um sensor é substancialmente igual à
15 quantidade de luz emitida a partir de uma fonte de iluminação de infravermelho próximo menos a absorção por qualquer material de absorção de luz dentro das câmaras protuberantes.

Uma vez que a luz é emitida a partir da fonte de iluminação de infravermelho próximo e direcionada para uma câmara protuberante do recipiente de tinta, um pouco
20 de luz poderá passar pela câmara protuberante na fonte de tinta dependendo da quantidade de tinta dentro da câmara. Por exemplo, uma câmara que está cheia de tinta permitirá que somente uma quantidade mínima de luz, se houver, passe por ali. De forma oposta, uma câmara não totalmente cheia poderá permitir que uma porção de tinta passe por ali, e uma câmara vazia permitirá a passagem de quase toda a luz que
25 entra. Desse modo, a porção de luz absorvida dentro da câmara protuberante e a quantidade de luz que passa pela câmara depende muito de um nível de material absorção de luz dentro da câmara protuberante.

A operação de absorver uma porção da luz dentro do material de absorção de luz, conforme mostrado no bloco 108, pode depender também da composição do material de absorção de luz. Tintura infravermelha ou tintura absorvedora de infravermelho refere-se a um determinado tipo de tintura que não possui cores ou é

5 pálida dentro do espectro visível quando presente em baixa concentração em um veículo líquido tal como tinta. De acordo com um aspecto, a fonte de tinta pode compreender tintura absorvedora de infravermelho combinada com uma ou mais formulações de tinta de cor visível. As tinturas utilizadas em conjunto com o dispositivo e método presentes podem ser designadas tinturas absorvedoras de luz infravermelha

10 porque cada uma possui um nível de absorção dentro do espectro infravermelho. De forma oposta, uma tinta contendo uma cor visível pode ser formulada para absorver pouca ou nenhuma luz infravermelha. De acordo com uma configuração, a composição da tintura absorvedora de infravermelho resulta em absorção de luz fora das faixas de absorção dominantes dos diversos colorantes de luz visível utilizados em um conjunto

15 de tintas, ex. ciano, magenta e amarelo. A tintura de infravermelho próximo na tinta geralmente não afeta o desempenho da cor visível da tinta e os colorantes de tinta não afetam fortemente a absorção da tintura de infravermelho próximo.

Em uma configuração, um conjunto de tintas utilizado de acordo com o presente método pode compreender uma tinta ciano incluindo um colorante ciano, uma

20 tinta magenta incluindo um colorante magenta e uma tinta amarela incluindo um colorante amarelo. Essas três tintas de um conjunto de tintas podem incluir uma tintura absorvedora de infravermelho e ter uma faixa de absorção de infravermelho sobreposta uma com respeito à outra. Como opção, a tinta ciano, a tinta magenta e a tinta amarela podem ser formuladas para absorver, cada uma, energia ou luz infravermelha ao menos

25 de forma substancialmente igual às outras. Pode ser útil também formular todas as três tintas para absorverem a iluminação ou energia infravermelha comum. Em uma configuração, a tinta ciano, a tinta magenta e a tinta amarela podem incluir uma tintura absorvedora de infravermelho idêntica. Uma vez que o ciano pode apresentar um pouco

de absorção dentro do espectro infravermelho, com frequência o ciano pode ser formulado com menos tintura infravermelha do que a tinta magenta e a tinta amarela, embora isso não seja uma exigência. Se, por outro lado, o objetivo é fazer com que todas as três tintas pareçam à mesma para o sensor, as tintas podem ser formuladas para terem absorção de infravermelho similar.

De acordo com uma configuração, a luz emitida pode percorrer vários caminhos de iluminação diferentes. A luz pode ser emitida a partir de uma fonte de iluminação posicionada oposta a um sensor para perceber a quantidade de luz que passa através de uma câmara protuberante da fonte de tinta. Por exemplo, a luz pode ser transmitida a partir de uma posição acima da fonte de tinta e a luz pode ser percebida a partir de uma posição abaixo da fonte de tinta. Isso significa que a iluminação ou luz pode trafegar diretamente pela dimensão vertical da tinta em uma câmara. Dessa maneira, não são requeridos espelhos ou prismas para direcionar a luz para uma fonte de percepção, embora espelhos e/ ou prismas possam ser úteis a algumas configurações para direcionar luz, dependendo das posições da fonte de iluminação e da fonte de percepção uma com respeito à outra.

Agora com relação especificamente operação de direcionar a luz na direção de uma câmara protuberante da fonte de tinta, conforme mostrado no bloco 106, a luz pode ser direcionada a partir da fonte de iluminação para as câmaras protuberantes via uma pluralidade de lentes. Em uma configuração adicional, a luz pode também ser recebida a partir da câmara protuberante por meio de pelo menos uma lente. Por exemplo, a luz pode ser emitida a partir de uma fonte de iluminação de infravermelho próximo e pode ser passada por uma lente difusora côncava antes de chegar à câmara protuberante. A lente difusora côncava possibilita que a luz se espalhe de modo a atingir o comprimento total de uma superfície da câmara ou câmaras protuberantes posicionadas ao longo do recipiente da fonte de tinta.

A luz também pode passar por uma lente convergente plano-convexa após passar pela lente difusora e antes de chegar à câmara protuberante. A lente

convergente plano-convexa pode guiar a luz em uma direção que seja substancialmente perpendicular ou a um ângulo de 90° com em relação a uma superfície livre de qualquer tinta dentro da câmara protuberante. A superfície livre refere-se à superfície superior da tinta (sem ondas). Se a luz entrar em contato com a tinta dentro da fonte em qualquer

5 orientação que não seja uma orientação perpendicular, a iluminação ou luz infravermelha pode refratar da superfície e assim não passará pela câmara e para o sensor. A luz que é refratada não chegará ao sensor e assim o sensor tratará a luz refratada como se tivesse sido absorvida dentro da tintura absorvedora infravermelha na câmara protuberante. Isso pode resultar em um sinal impreciso, o que pode indicar

10 que há mais tinta no recipiente do que o que há de fato. Além disso, as câmaras protuberantes podem ser configuradas para minimizar a largura da superfície livre da tinta. Ao controlar a largura da superfície livre, é possível ignorar o efeito da refração minimamente em comparação ao restante da luz transmitida. Esse controle de largura é usado para minimizar o efeito da refração da superfície de tinta livre para a

15 configuração mostrada na figura 3.

Em uma configuração adicional, a luz que não é absorvida pela tintura absorvedora de luz dentro da câmara protuberante pode passar pela câmara protuberante e ser redirecionada para um sensor. Conforme descrito, a luz pode ser redirecionada por meio de uma lente ou uma pluralidade de lentes. Por exemplo, as

20 lentes plano-convexas podem ser quebradas em segmentos, de maneira análoga a uma lente Fresnel, e os segmentos da lente plano-convexa podem ser incorporados às faces inferior e/ ou superior das câmaras protuberantes. Essa abordagem pode ser visualizada mais facilmente nas configurações mostradas na figura 1 e figura 2. Uma extensão dessa abordagem também pode ser aplicada à configuração mostrada na figura 3.

25 O presente método fornece uma medição baseada na quantidade de tinta dentro do recipiente. Essa medição se baseia em um sinal ou uma série de sinais recebidos pelo sensor. A intensidade do sinal recebido pelo sensor pode aumentar conforme o estoque de tinta no recipiente diminui. A calibração do sinal do sensor é

importante para a precisão de cada impressora individual. O sinal de vazio é um sinal que pode se beneficiar da calibração. A calibração pode ser realizada adicionando um corpo de fonte de tinta simulado que seja seco/vazio para a impressora. O sinal de vazio pode ser mensurado utilizando a fonte de iluminação e o sensor no momento em que os níveis de tinta são medidos. A fonte de tinta simulada e todas as outras fontes de tinta colorida podem ser posicionadas entre a fonte de iluminação e o sensor.

O método para medir níveis de tinta em um recipiente contendo uma fonte de tinta incluindo uma tintura absorvedora de infravermelho pode ser contínuo, significando que os níveis de tinta são medidos sobre uma faixa contínua. Como resultado, impressora, o computador e o usuário podem ficar cientes da quantidade de tinta remanescente no recipiente de tinta independente de quanta tinta há no recipiente. Além disso, amostragem frequente pode tornar a leitura mais precisa.

Em uma configuração adicional, a tinta falsificada dentro da fonte de tinta pode ser identificada antes que a tinta possa contaminar a tinta original dentro da fonte. A tinta original é geralmente a tinta que é configurada especificamente para uso em relação a um tipo ou marca específicos de impressora. Por exemplo, quando uma tinta falsificada não incluir a tintura absorvedora de infravermelho próximo, a luz ou a iluminação da fonte de iluminação de infravermelho próximo não será absorvida e mais luz poderá chegar ao sensor. Sendo assim, o sinal produzido pelo sensor indicaria que a fonte de tinta está vazia ou quase vazia. Geralmente, uma impressora associada ao método teria percebido anteriormente que houve uma alteração na fonte de tinta e então iria prever que a nova fonte estava cheia ou quase cheia. Ao receber um sinal de que a fonte estava vazia ou quase vazia, a impressora ou computador notificaria o usuário/consumidor de que a nova fonte está vazia e não deve ser usada para impedir dano de disparo a seco ou que a fonte contém tinta falsificada.

O recipiente de tinta também pode incluir um módulo de memória de tinta eletrônico que rastreia a quantidade esperada de tinta remanescente na fonte de tinta com base na quantidade de impressões realizadas. Essa quantidade esperada de tinta

pode ser comparada com o nível de tinta medido na fonte de tinta. A medição pode ser realizada usando uma configuração do sistema e método presentes contendo uma fonte de iluminação e câmaras protuberantes e/ou estruturas conforme descrito em detalhes anteriormente.

- 5 Se a medição do nível de tinta for substancialmente inferior à quantidade de tinta esperada pelo dispositivo de memória, pode-se então suspeitar que a tinta seja falsificada. Como resultado, o cliente pode ser informado acerca dessa preocupação. Se o cliente decidir continuar e utilizar essa tinta suspeita de falsificação, a impressora e a fonte de tinta poderão operar de maneira a minimizar os potenciais efeitos
- 10 prejudiciais de se utilizar essa tinta suspeita de falsificação.

- Deve ser compreendido que as disposições referenciadas acima ilustram a aplicação para os princípios do dispositivo e método presentes. Podem ser concebidas numerosas modificações e disposições alternativas sem desviar do escopo e objetivo do método e dispositivo presentes. Será aparente para aqueles com experiência comum
- 15 na técnica que numerosas modificações podem ser feitas sem desviar dos princípios e conceitos do dispositivo e do método conforme aqui estabelecidos.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de medir níveis de tinta em um recipiente (14) contendo tinta (16) incluindo um material de absorção de luz em adição à tinta, o método caracterizado
5 pelo fato de compreender:

a) emissão de luz a partir de uma fonte de iluminação (12);

b) direcionamento da luz para uma pluralidade de câmaras protuberantes (18) do recipiente, em que a pluralidade de câmaras protuberantes é organizada em forma de escadaria;

10 c) percepção (10) da quantidade de luz que passa pela pluralidade de câmaras protuberantes e que não é absorvida pela tinta e material de absorção de luz na pluralidade de câmaras protuberantes.

2. Método, de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o direcionamento de luz da pluralidade de câmaras protuberantes ser realizado
15 utilizando uma pluralidade de lentes (25, 26).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda a absorção de uma parte da luz dentro do material de absorção de luz contido na pluralidade de câmaras protuberantes (18).

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de a
20 porção da luz absorvida dentro da pluralidade de câmaras protuberantes (18) e a quantidade de luz que passa pela pluralidade de câmaras protuberantes dependem do nível de material de absorção de luz dentro da pluralidade de câmaras protuberantes.

5. Método, de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o
25 material de absorção de luz ser selecionado a partir do grupo consistindo de tintura

absorvedora de infravermelho, tintura absorvedora de infravermelho próximo e tintura absorvedora de luz ultravioleta.

6. Dispositivo de fonte de tinta, caracterizado pelo fato de compreender:

5 a) uma fonte de iluminação de infravermelho próximo (12) que emita luz infravermelha próxima;

b) um recipiente (14) contendo tinta (16) contendo tintura absorvedora de infravermelho em adição à tinta;

10 c) uma pluralidade de câmaras protuberantes (18) do recipiente configurada para acomodar uma porção da fonte de tinta, em que a pluralidade de câmaras protuberantes é organizada em forma de escadaria; e

d) um sensor (20) configurado para receber um sinal com base na quantidade de luz que passa pela pluralidade de câmaras protuberantes e que não é absorvido pela tinta e tintura absorvedora de infravermelho na pluralidade de câmaras protuberantes.

15 7. Dispositivo de fonte de tinta, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato da pluralidade de câmaras protuberantes ser uma única câmara contínua (18) que se estende de uma porção superior do recipiente a uma porção inferior do recipiente.

20 8. Dispositivo de fonte de tinta, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a pluralidade de câmaras protuberantes ser organizada em um padrão pré-definido de modo que uma parede lateral de uma câmara protuberante esteja verticalmente alinhada com uma parede lateral de outra câmara, com isso reduzindo a passagem de luz entre as câmaras protuberantes.

25 9. Dispositivo de fonte de tinta, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a fonte de iluminação de infravermelho próximo (12) ser um diodo emissor de luz.

1/4

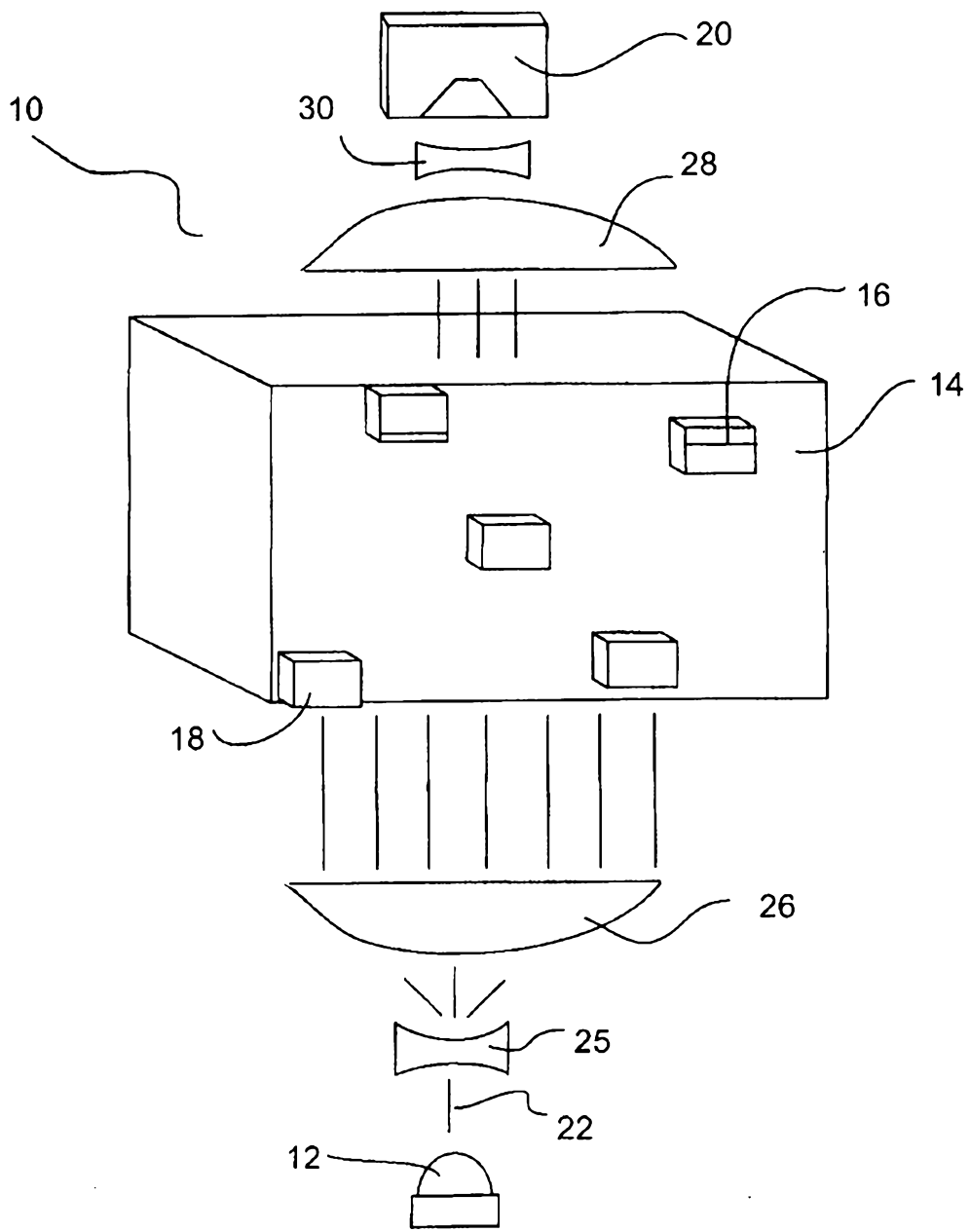


FIG.1

2/4

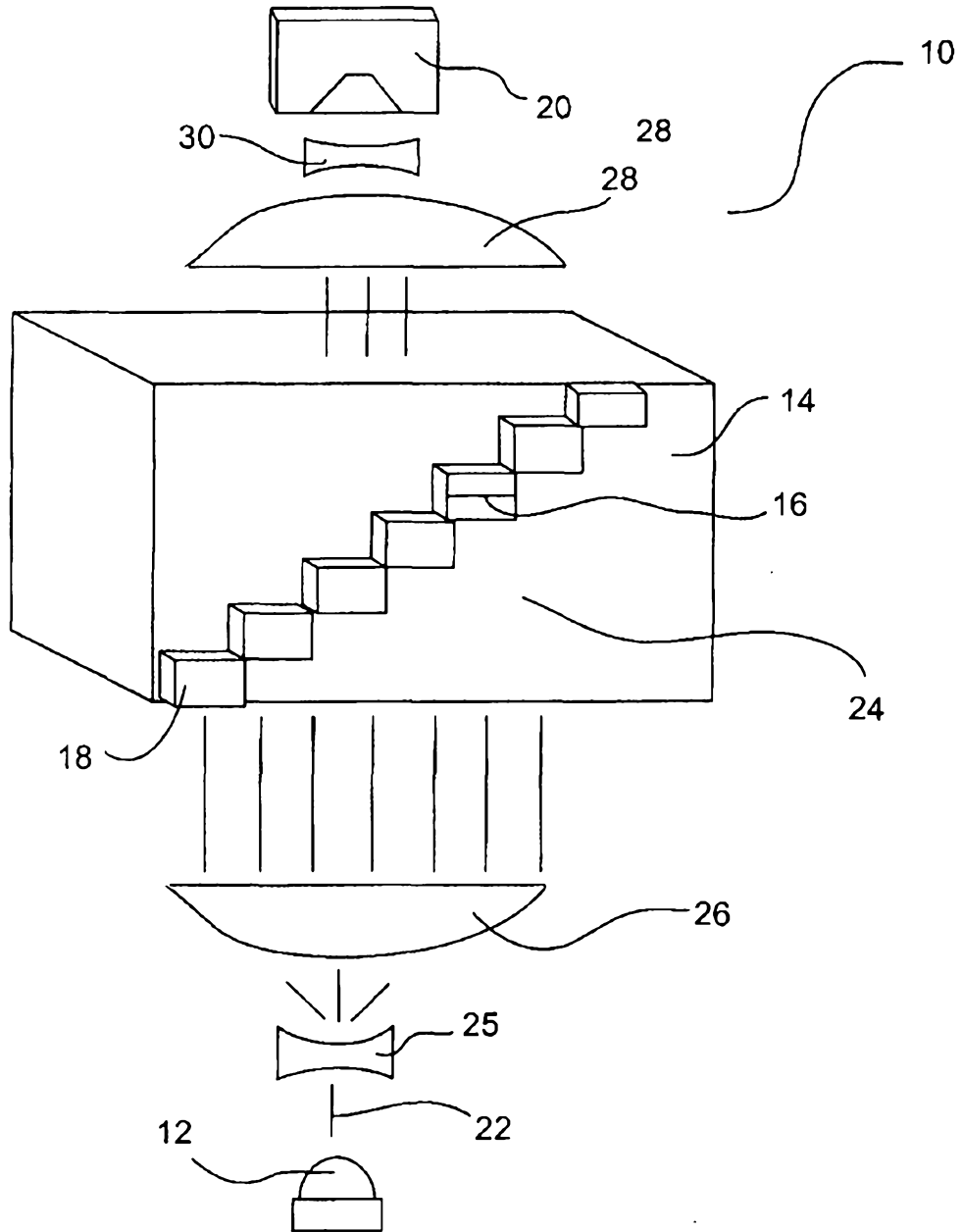


FIG.2

3/4

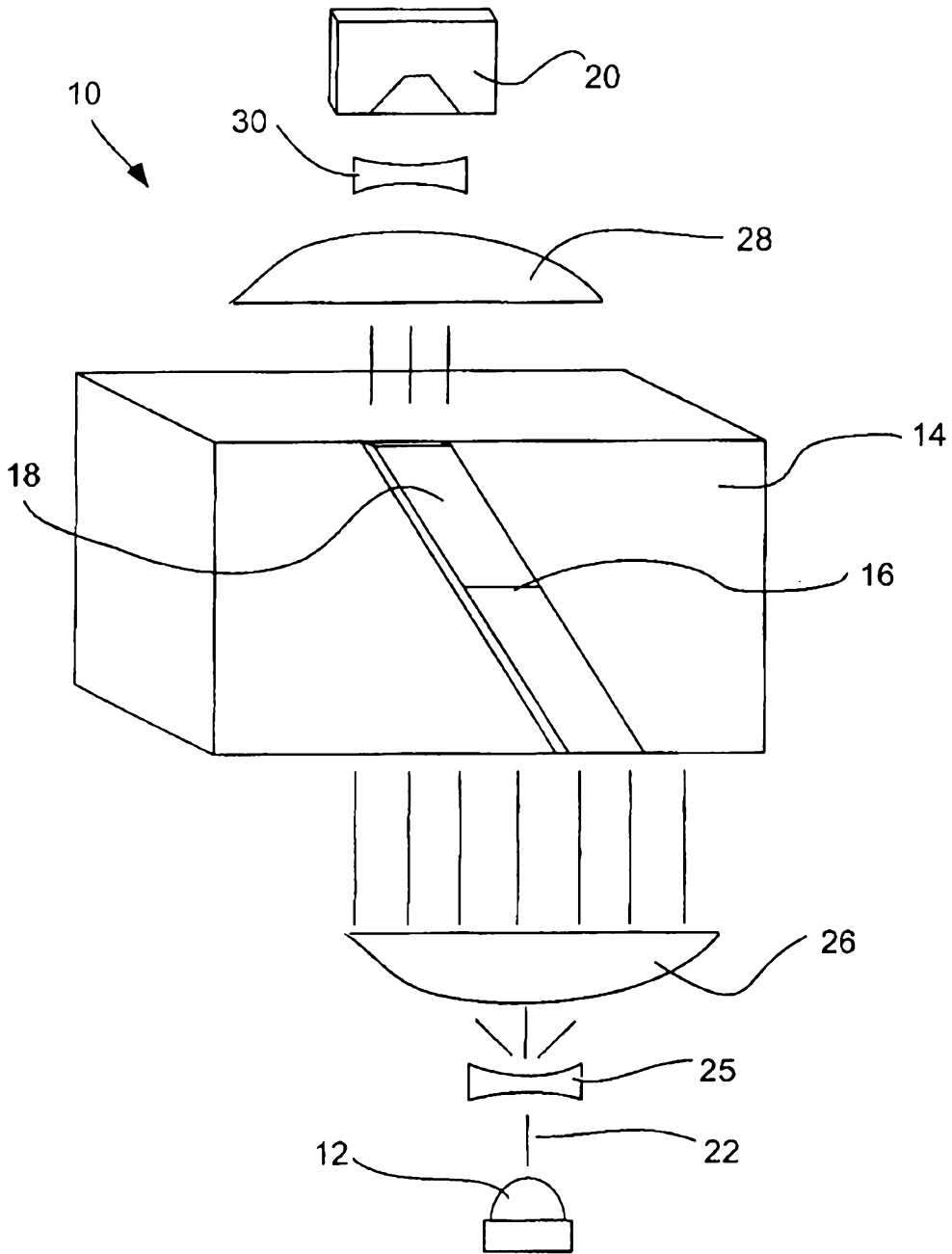


FIG.3

4/4

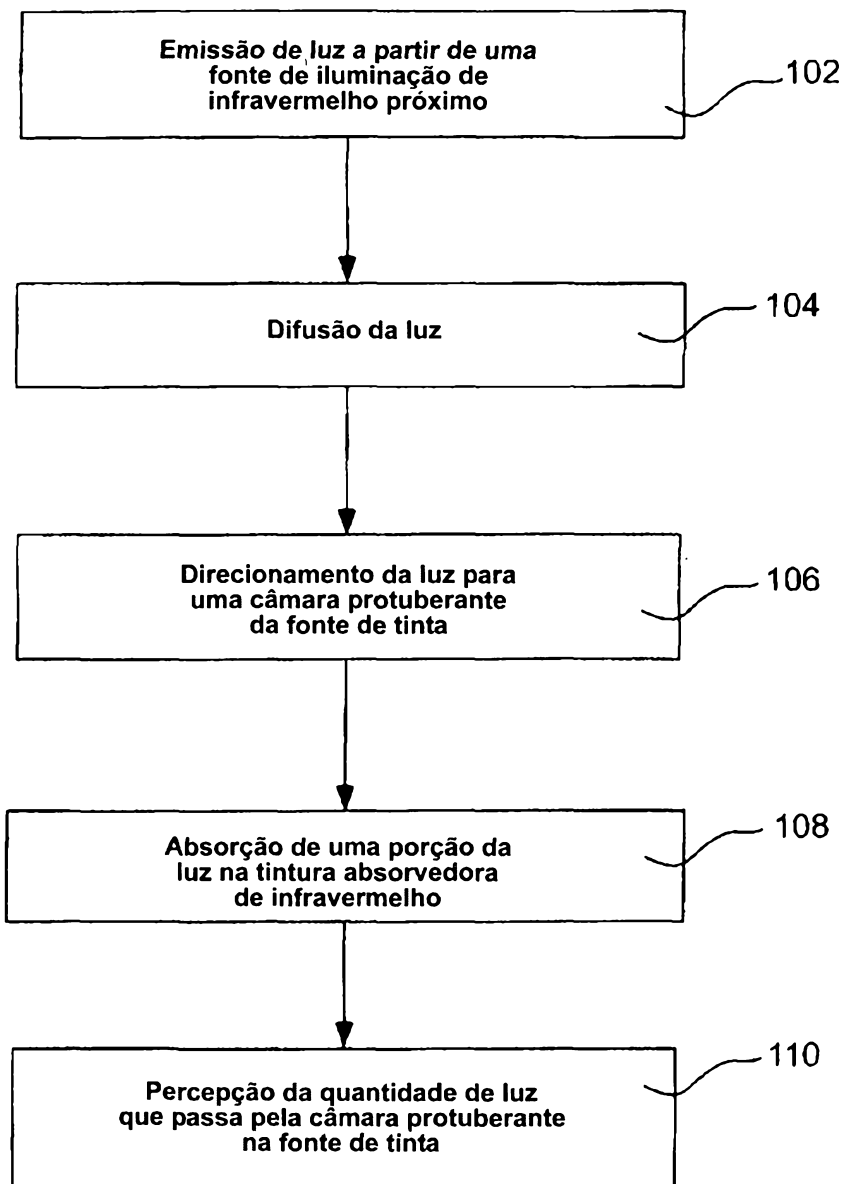


FIG.4