

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

(21) PI 1102812-2 A2



★ B R P I 1 1 0 2 8 1 2 A 2 ★

(22) Data de Depósito: 02/06/2011

(43) Data da Publicação: 24/12/2013
(RPI 2242)

(51) *Int.Cl.:*

G06K 19/10

G07D 7/00

G06K 19/00

B41M 3/14

(54) Título: PROCESSOS DE MELHORIA DE
AUTENTICAÇÃO DE DOCUMENTO

(30) Prioridade Unionista: 02/06/2010 US 12/791,916

(73) Titular(es): Xerox Corporation

(72) Inventor(es): David H. Pan, Pinyen Lin, Zhigang Fan

(57) Resumo: PROCESSOS DE MELHORIA DE AUTENTICAÇÃO DE DOCUMENTO. Os métodos descritos são métodos de antifalsificação que podem usar um marcador fiduciário codificado com a localização de um recurso de segurança oculta. Os documentos produzidos pelos métodos e os métodos para a verificação da autenticidade dos documentos produzidos pelos métodos também são descritos.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSOS DE MELHORIA DE AUTENTICAÇÃO DE DOCUMENTO"**.

A presente invenção refere-se aos métodos antifalsificação, aos métodos de verificação de autenticidade e documentos à prova de falsificação. Os métodos aperfeiçoam a segurança do documento melhorando a eficiência do exame forense na localização de várias marcas de segurança.

Um grande número de documentos impressos requer meios altamente confiáveis de garantir a autenticidade. Estes documentos incluem a moeda, os instrumentos negociáveis, cautela de ações, cheques, tíquetes e similares. No caso de notas promissórias, cheques e outros documentos intrinsecamente valiosos, a confiança na autenticidade do documento é especialmente importante, pois qualquer membro do público pode se tornar um titular ou usuário do documento a qualquer momento.

O critério para um recurso de segurança do documento eficaz é relativamente fácil de ser formulado. O recurso de segurança deve ser permanente e durável. Estes recursos de segurança também devem ser difíceis de replicar, para deter falsificadores potenciais. O aumento da popularidade de máquinas fotocopadoras coloridas, outros sistemas de imagem e o aperfeiçoamento da qualidade técnica das fotocopadoras coloridas tem levado ao aumento da falsificação de tal documentação.

Uma grande variedade de recursos de segurança para documentos já foi proposta anteriormente. Os exemplos destes recursos de segurança incluem: dispositivos opticamente variáveis, como hologramas e redes de difração; fio ou tiras de segurança; microimpressão; marcas d'água, linhas finas ou padrões 'filigrana; tintas que mudam de cor, tintas fluorescentes ou tintas fosforescentes.

Existem três categorias gerais de marcas de segurança e de recursos antifalsificação: Tipo I (evidente), Tipo II (secreto) e Tipo III (forense). Todas estas três categorias exigem a formatação de uma imagem ou item a ser protegido.

Os recursos do tipo I estão obviamente presentes, isto é, eles são geralmente visíveis a olho nu sem intensificação ou equipamentos adi-

cionais. Entretanto, os recursos do tipo I são difíceis de serem obtidos ou reproduzidos. Os recursos do tipo I estão geralmente integrados no pacote das estratégias de projeto e marketing.

Os recursos do tipo II são tecnologias ocultas, isto é, não são visíveis a olho nu sem intensificação ou equipamentos adicionais. Os recursos do tipo II são geralmente verificados usando dispositivos de campo portáteis, como a luz ultravioleta (UV). Os recursos do tipo II podem ser vistos sem dificuldade.

Os recursos do tipo III também são tecnologias ocultas. Entretanto, os recursos do tipo III geralmente não podem ser examinados e verificados usando equipamento de campo. Ao invés disso, é necessário um exame com equipamentos especializados. Normalmente, o exame acontece em um laboratório. Os falsificadores geralmente não sabem que o tipo III existe ou não podem encontrá-los se os recursos do tipo III forem conhecidos por existirem em algum lugar em um item.

Impressões valiosas geralmente incluem vários níveis de segurança. Por exemplo, a nota de dez dólares dos Estados Unidos inclui pelo menos cinco recursos de segurança: números de série, uma marca d'água, um fio de segurança, microimpressão e tinta que muda de cor. A presença destes recursos de segurança reduz o montante geral de falsificações, dificulta as falsificações e geralmente aumenta o grau de confiança das notas falsas serem detectadas.

Mesmo com equipamento especializado, os recursos do tipo III podem ser difíceis de serem detectados por examinadores que estão tentando autenticar um documento, devido ao seu tamanho por ser pequeno e a outros fatores. Este problema é exacerbado quando o documento que está sendo analisado é grande e/ou a pessoa realizando o exame não sabe que os recursos de segurança do tipo III estão ocultos no item. Os recursos do tipo I e II são mais fáceis de serem examinados, porém também são mais fáceis de serem detectados pelos falsificadores e de forma que tentem copiar.

Seria desejável desenvolver métodos de segurança que aperfei-

çoam a segurança geral do documento e também melhorem a eficiência do exame forense.

Descrição

5 A presente aplicação descreve, em várias modalidades, métodos antifalsificação usando um marcador fiduciário em um documento. O marcador fiduciário contém informações codificadas sobre a localização dos recursos de segurança oculta em um documento, permitindo que um examinador localize aqueles recursos de segurança e verifique a autenticidade do documento.

10 Os métodos aqui descritos são para a redução da dificuldade da localização de um recurso de segurança oculta em um substrato por um partido de segurança, compreendendo: a impressão de um recurso de segurança oculta em um substrato; a impressão de um marcador fiduciário em um substrato, o codificador de informação do marcador fiduciário sobre a localização do recurso de segurança oculta.

O marcador fiduciário pode ser impresso com uma tinta transparente. Alternativamente, o marcador fiduciário fica visível.

20 O recurso de segurança oculta pode ser uma microetiqueta, um nanotexto, um código de barras invisível, uma imagem invisível, uma marca d'água digital, uma imagem lenticular oculta ou uma imagem polarizada oculta.

O marcador fiduciário pode ser impresso em um espaço em branco do substrato. Alternativamente, o marcador fiduciário pode ser impresso em tinta amarela em um fundo branco do substrato.

25 A informação codificada também pode incluir o tipo de recurso de segurança oculta, e/ou os equipamentos e métodos necessários para detectar os recursos de segurança oculta.

30 Os métodos ainda descritos são de verificação de autenticidade de um documento, compreendendo: a localização de um marcador fiduciário em um documento, e codificando o marcar fiduciário para determinar se a informação de codificação fornece, de fato, a informação de localização.

O método também pode compreender examinar a localização

recuperada do marcador fiduciário para determinar se a marca de segurança oculta está presente no documento.

Ainda, um documento é descrito com a segurança reforçada, compreendendo: um recurso de segurança oculta; e um marcador fiduciário
5 codificado com informações sobre a localização do recurso de segurança oculta.

Estes e outros recursos não limitativos da invenção são descritos mais detalhadamente abaixo.

A figura 1 ilustra a aparência de um exemplo de documento à
10 prova de falsificação da invenção atual a olho nu sem realce.

A figura 2 ilustra a seção 130 do documento da figura 1 durante uma análise com equipamentos especializados em um laboratório.

A figura 3 é fluxograma de um processo exemplar para criação de um documento à prova de falsificação.

15 A figura 4 é um fluxograma de um processo para a verificação da autenticidade do documento questionável.

Um entendimento mais completo dos componentes, processos e aparelhos aqui descritos podem ser obtidos por referência nos desenhos anexos. Estas figuras são representações meramente esquemática basea-
20 das na conveniência e facilidade de demonstrar presente descrição, e não tem, portanto, a intenção de indicar um tamanho relativo e dimensões dos dispositivos ou componentes desse e/ou definir ou limitar o alcance das modalidades exemplares.

Embora termos específicos sejam usados nas descrições a se-
25 guir para que haja clareza, estes termos têm a intenção de se referir apenas a estruturas específicas de constituição selecionada para a ilustração em planos e não tem a intenção de definir ou limitar o escopo da invenção. Nos planos e na descrição abaixo, é preciso entender como as designações numéricas se referem a componentes de função similar.

30 O modificador "sobre" usado na conexão com a quantidade é incluído no valor declarado e tem o significado de acordo com o contexto (por exemplo, ele inclui no mínimo o grau de erro associado à medição da quan-

tidade específica). Quando for usado no contexto de uma faixa, o modificador “sobre” também deveria ser considerado como a invenção da faixa definida por valores absolutos dos dois terminais. Por exemplo, a faixa de “a partir de 2 até cerca de 10” também descreve a faixa “de 2 a 10”

- 5 Os termos “evidentes” ou “a olho nu” referem-se a marcas que podem ser vistas sob condições normais de iluminação por uma pessoa que tenha uma visão 20\20, tanto naturalmente quanto corretiva que seria o uso de óculos ou lentes de contato.

- 10 O termo “oculto” refere-se a marcas que não podem ser vistas sob condições normais de iluminação por uma pessoa com visão 20/20, mas que podem ser visíveis com o auxílio de equipamentos adicionais.

- A presente descrição refere-se a documentos que são mais difíceis de serem falsificados, têm a segurança aperfeiçoada, e/ou permitem a verificação aperfeiçoada da autenticidade ou falsificação. Geralmente tais documentos incluem no mínimo um recurso de segurança oculta e um marcador fiduciário. O marcador fiduciário é codificado com informação sobre a localização do(s) recurso(s) de segurança oculta. O marcador fiduciário é decodificado usando uma chave de descrição separada, isto é, uma chave que seja separada, e não esteja fisicamente conectada ao documento cuja autenticidade esteja sendo verificada. A presença ou ausência do(s) recurso(s) de segurança oculta prevê evidência da autenticidade ou falsidade.
- 15
20

- A presente descrição refere-se também a métodos para a redução da dificuldade de localização de um recurso de segurança oculta em um substrato, ou do aumento da dificuldade de falsificação de tal documento ou da verificação da autenticidade do documento. Os métodos incluem recurso de segurança oculta em um substrato e imprimir um marcador fiduciário do recurso de segurança oculta.
- 25

- Ainda, foi descrito um método de verificação da autenticidade de um documento. O método consiste em localizar um marcador fiduciário no documento e na decodificação de informações codificadas em um marcador fiduciário para determinar se o mesmo descreve a localização dos recursos de segurança oculta. A falta de informação de localização pode ser sinal de
- 30

que um marcador fiduciário foi copiado ou forjado ou a falta de recursos de segurança oculta na localização a de decodificação pode ser sinal de que o documento foi forjado.

A figura 1 mostra um substrato exemplar **100** como ele aparece a olho nu. O substrato pode ser substancialmente qualquer mídia ou superfície para a qual uma marca de segurança possa ser aplicada, tal como papel, velum, acetato, etc. O substrato **100** inclui uma área analisada primária **110**, onde a informação é aplicada que constitui o conteúdo visível de um documento. Por exemplo, a área analisada primária da página de um livro deveria ser a área onde o texto e/ou as ilustrações são impressas. O substrato **100** também inclui uma área primária não analisada **120**, ou “espaço em branco”. A área não analisada é o espaço que é designado para ser substancialmente vazio de informações aplicadas. Por exemplo, uma área não verificada em uma página de um livro é normalmente a margem nos quatro lados da página (na parte superior, inferior, lado direito e esquerdo).

Um marcador fiduciário **130** é alocado no substrato **100**. Conforme mostrado aqui, o marcador fiduciário **130** é localizado no espaço em branco **120**. Entretanto, o marcador fiduciário **110** pode se localizado na área primária analisada ao invés de na margem. A previsão é que em vários documentos diferentes, o marcador fiduciário deveria estar no mesmo local de cada documento. Isto reduz as dificuldades herdadas na autenticação do documento.

O marcador fiduciário **130** pode ser um recurso de segurança evidente ou oculto. Em relação a isto, pode ser desejável que o marcador fiduciário em um documento seja copiado pelo falsificador, porque o marcador fiduciário codifica a informação sobre os recursos de segurança oculta que expõe o documento copiado ou como uma cópia (isto é, não o original) ou como não sendo autêntico. Em algumas modalidades, o marcador fiduciário é impresso com uma tinta transparente ou quase transparente. Em outras modalidades, o marcador fiduciário é impresso em tinta amarela ou tinta de cor clara em um fundo branco do substrato.

O marcador fiduciário é codificado com informações sobre a lo-

calização **140** de no mínimo um recurso de segurança oculta **150**. O próprio recurso de segurança é oculto ou forense, e é desejável que seja forense.

Em relação a isso, o marcador fiduciário **130** pode ter qualquer forma que possa carregar informações. Por exemplo, o marcador fiduciário
 5 pode ser um código de barras de uma ou duas dimensões. Alternativamente, o marcador fiduciário pode ser um glifo, isto é, uma imagem que transmite informações como uma seta. Geralmente, qualquer marcador pode ser usado para codificar informações sobre a localização ou localizações de recursos de segurança oculta no substrato.

10 Geralmente o marcador fiduciário é um padrão de marca que codifica a informação que pode ser detectada, extraída ou decodificada. O padrão da marca é construído de marcadores menores. Tais marcadores podem ser pontos, da forma como normalmente é considerado em impressão xerográfica, mas também pode ser outros formatos adequados, tais como
 15 quadrados, triângulos, formatos irregulares ou aquele capaz de ser detectado. Em algumas modalidades, as marcas individuais do padrão da marca podem ser pequenas demais para serem vistos a olho nu. Por exemplo, cada pixel em um sistema de impressão de 300 pontos por polegada (dpi) tem um diâmetro médio de 85 micrômetros. Em geral, um pixel é a menor
 20 marca que pode ser impressa individualmente. Um pixel individual é muito difícil de ser percebido a olho nu.

Todas as marcas no padrão da marca podem ter o mesmo tamanho e/ou formato. Cada marca deveria ter um espaço dos vizinho mais próximos para que possa ser distinguida quando detectada. Dependendo da
 25 exatidão da detecção do sistema, as marcas podem ser espaçadas de seus vizinhos mais próximos com no mínimo 3 pixels de largura ou no mínimo 5 pixels. Desta forma, a localização aproximada de cada marca, a invés de especificar a localização, pode ser usada para determinar o padrão da marca de um marcador fiduciário. Isto permite a compensação de um pequeno
 30 erro de registro de marcas individuais no padrão de marca quando o marcador fiduciário está sendo detectado e decodificado durante a autenticação do documento.

O tamanho e o formato do marcador fiduciário não são muito importantes, contanto que o mesmo consiga codificar toda a informação necessária em relação à localização do(s) recurso(s) de segurança oculto(s). Em modalidades específicas, o marcado fiduciário é composto de vários blocos, cada bloco contém as informações sobre a localização de um recurso de segurança oculta. Os blocos podem ser retangulares ou podem assumir outros formatos como polígonos regulares. Em algumas modalidades, os blocos são triângulos, hexágonos, trapézios ou similares que podem ser colocados juntos para formar um conjunto de blocos, que podem ser organizados em linhas e colunas em duas direções, para formar um marcador fiduciário. Conforme é descrito na figura 1, o marcador fiduciário **130** é feito de dois blocos **132** e **134**. Aqui, cada bloco é descrito como um código de barras bidimensional.

O marcador fiduciário contém informações codificadas sobre a localização dos recursos de segurança oculta. Novamente, a chave de decodificação do marcador fiduciário deveria estar separada fisicamente do documento no qual a autenticação está sendo verificada. Por exemplo, se o marcador fiduciário for um código de barras, a informação de localização não deveria ser codificada usando apenas o padrão do Código de produto universal (UPC), porque aquele padrão também estaria disponível para os falsificadores e não apenas para o partido de confiança que está tentando verificar a autenticidade do documento.

O recurso de segurança oculta **150** não é visível a olho nu. Em modalidades específicas, o recurso de segurança oculta é uma marca do tipo III, isto é, uma marca forense. O recurso de segurança oculta pode ser uma microetiqueta, nanotexto, um código de barras invisível, uma imagem invisível, uma marca d'água digital, uma imagem oculta lenticular ou uma imagem polarizada oculta. Um microetiqueta é uma partícula que tem uma faixa que vai de 1 a 1000 micrômetros que tem propriedades espectroscópicas, magnéticas, ópticas e/ou elétricas que são diferentes do substrato em si e são detectáveis pelos equipamentos forense. O nanotexto é um texto que é impresso em tamanhos muito pequenos, em uma faixa de 100 nm a 900

nm; o texto é difícil de ver sem equipamento forense. Um código de barras ou imagem invisível é impresso em linhas muito finas, tais como linhas amarelas em um fundo branco. Uma marca d'água digital é um grupo de alterações de minuto na imagem impressa que não é perceptível a olho nu, mas é detectável pelos algoritmos de computador especiais. Uma imagem lenticular é uma imagem que tem uma ilusão de profundidade ou a habilidade de alterar ou mover a imagem é visualizado de ângulos diferentes. Uma imagem polarizada é uma imagem que aparece quando um par de filtros polarizados é usado para restringir a luz que chega a cada olho, para que cada olho visualize apenas uma parte da imagem mas que juntos possam ver a imagem toda.

A figura 2 é uma vista ampliada da localização codificada **140** no marcador fiduciário **120** da figura 1. Aqui é exibido o recurso de segurança oculta **150**.

Conforme descrito aqui, o documento inclui um marcador fiduciário que codifica a localização de um ou mais recursos de segurança oculta. O documento também pode incluir vários marcadores fiduciários. Cada um dos marcadores fiduciários seria codificado com a localização de um, dois, três, quatro ou mais recursos de segurança oculta.

O marcador fiduciário e o(s) recurso(s) de segurança oculto(s) podem ser normalmente impressos de forma digital, xerográfico, a jato de tinta ou qualquer outro tipo de impressão.

É observado que vários ambientes de computação seriam usados para detectar o marcador fiduciário, decodificar a localização da informação no mesmo e examinar aquelas localizações para o(s) recurso(s) de segurança oculto(s). Os versados na técnica apreciarão que as instruções executáveis pelo computador, como módulos de programas, podem ser executadas por um único computador para realizar estas tarefas. Geralmente os módulos de programa incluem rotinas, programas, objeto, componentes, recursos de dados, etc. que realizam tarefas específicas ou implementam tipos de dados abstratos particulares. Além disso, os versados na técnica observarão que o hardware do computador pode ter várias formas, incluindo dis-

positivos portáteis, sistemas de multiprocessadores, microprocessadores programáveis ou eletroeletrônicos, computadores de grande porte e similares.

O módulo de detecção pode empregar um ou mais algoritmos para extrair a informação contida dentro do marcador fiduciário. Os algoritmos podem conter uma ou mais fórmulas, equações, métodos, etc. para interpretar os dados. A distância entre os marcadores em um padrão, bem como o tamanho, formato, cor, orientação, etc. das marcas podem ser analisados para decodificar a informação codificada no padrão da marca do marcador fiduciário. O módulo de detecção pode incluir uma base de dados que contenha a informação de descrição necessária para decodificar um marcador fiduciário específico.

O documento original pode incluir um ou mais recursos de segurança evidentes conforme desejado. Em algumas modalidades, o recurso de segurança evidente é uma cor que muda a cor da tinta, um holograma ou um material termocrômico. Um material termocrômico é um material processado com a habilidade de alterar a cor devido a uma mudança de temperatura.

O documento da presente invenção também pode incluir evidências adicionais e/ou recursos de segurança forense. Tais recursos podem aumentar a dificuldade e os custos para os falsificadores e, portanto tem um efeito de impedimento.

A figura 3 é um fluxograma para um processo **300** de preparação de um documento tendo a segurança aperfeiçoada. Um substrato **310** é fornecido. Uma imagem, um recurso de segurança oculta e um marcador fiduciário são então impressos no documento e exibidos aqui com os numerais de referência **320**, **330**, **340**. A "imagem" referida para uma etapa **320** é o texto e/ou as ilustrações que fornecem conteúdos visíveis do documento. O resultado é um documento que tem a segurança aperfeiçoada.

Deve-se notar que a impressão da imagem, os recursos de segurança oculta e o marcador fiduciário mencionados aqui não deveriam ser interpretados como se exigissem um dos três elementos a serem impressos integralmente anteriores à impressão de outros elementos. Em termos práticos,

cos, na maioria das impressoras jato de tinta, o documento será impresso do início ao fim do substrato. Os marcadores que compõem estes três elementos serão impressos baseados na sua localização no substrato e não baseados em suas designações como sendo parte da imagem, recursos de segurança oculta ou marcadores fiduciários.

A figura 4 é um gráfico de fluxo que mostra o processo de verificação **400** no qual o examinador forense verifica se certo documento é autêntico ou original e se não é uma cópia ou uma falsificação. O examinador localiza primeiramente um marcador fiduciário **410** no documento. Se o marcador fiduciário for visível a olho nu, não é necessário que o equipamento localize o marcador. Entretanto, se um marcador fiduciário for transparente ou oculto, o equipamento será necessário. A próxima etapa é quando o examinador decodifica a informação **420** do marcador fiduciário. Esta informação inclui a localização de no mínimo um recurso de segurança oculta presente no documento. A informação codificada também pode incluir o tipo de recurso de segurança oculta e o equipamento ou os métodos necessários para detectar o recurso de segurança oculta. A informação relacionada a modalidade que deveria ser usada no equipamento também pode conter marcadores fiduciários codificados. Uma vez que o examinador tenha a informação decodificada, ela/ele poderão localizar no mínimo um recurso de segurança oculta **430** usando a informação. A falta de recursos de segurança oculta na localização indicada pelo recurso de segurança no local indica que o marcador fiduciário encontrou uma falsificação ou uma cópia.

As tecnologias altamente especializadas usadas para detectar recursos de segurança oculta, particularmente recursos de segurança forense, são muito onerosas e consomem muito tempo. Ao usar os produtos e processos que esta aplicação reivindica, um examinador forense pode limitar sua busca por localizações específicas em certo documento e verificar mais rapidamente a autenticidade de um documento. Portanto, será possível alcançar a redução de custo e de tempo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para a redução da dificuldade de localização de recursos de segurança em um substrato por um partido de confiança, compreendendo:

- 5 a impressão de recursos de segurança no substrato;
 a impressão de um marcador fiduciário no substrato, a codificação da informação do marcador fiduciário sobre a localização e os recursos de segurança oculta.

2. Método de verificação da autenticidade de um documento,
10 compreendendo:

- a localização do marcador fiduciário em um documento, a informação de codificação do marcador fiduciário, em que a informação codificada deveria descrever a localização de uma marca de segurança oculta no documento, e
15 a decodificação da informação codificada no marcador fiduciário para minar-se de informações codificadas, na verdade, fornece informações sobre o local.

3. Documento com a segurança aperfeiçoada, compreendendo:
 um recurso de segurança oculto; e
20 um marcador fiduciário codificado com informações sobre a localização do recurso de segurança oculta.

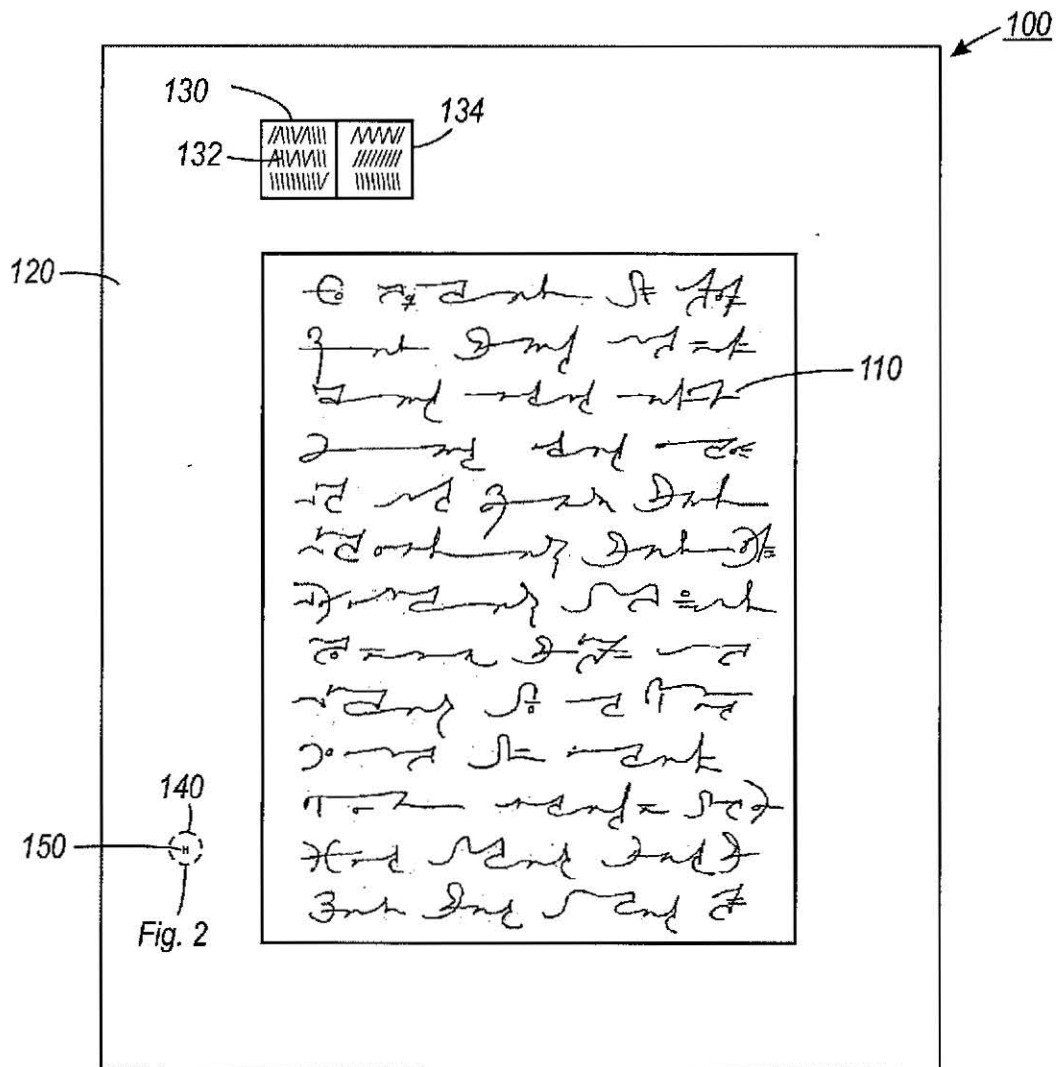


FIG. 1

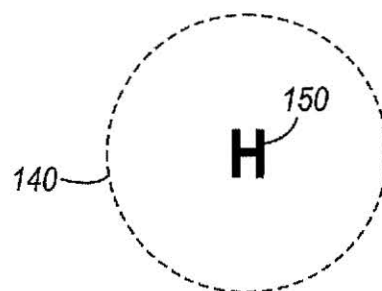
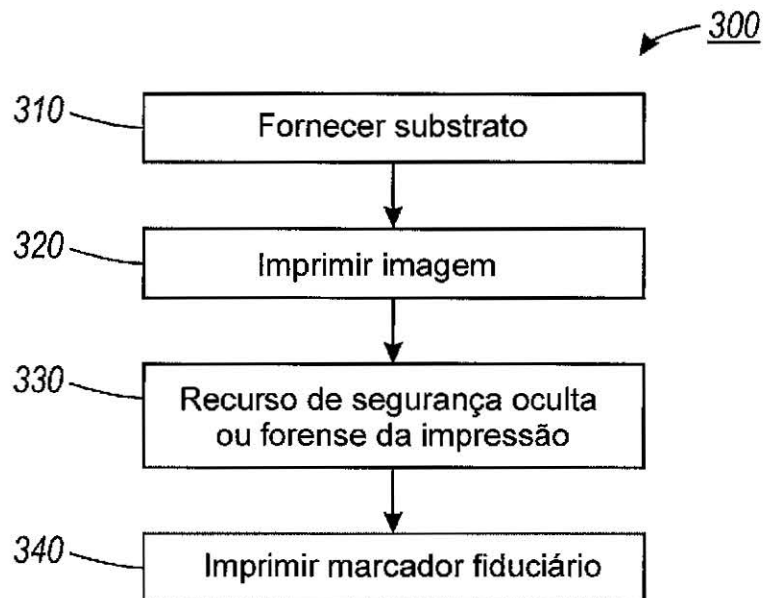
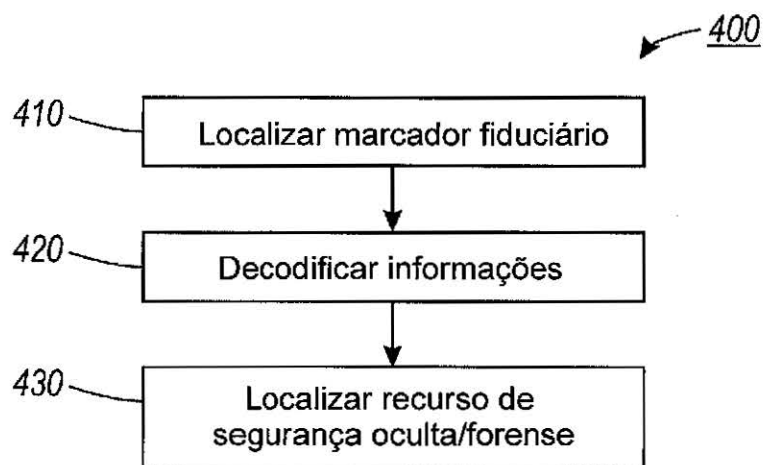


FIG. 2

**FIG. 3****FIG. 4**

RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSOS DE MELHORIA DE AUTENTICAÇÃO DE DOCUMENTO"**.

- 5 Os métodos descritos são métodos de antifalsificação que podem usar um marcador fiduciário codificado com a localização de um recurso de segurança oculta. Os documentos produzidos pelos métodos e os métodos para a verificação da autenticidade dos documentos produzidos pelos métodos também são descritos.