



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

(11) PI 0718317-8 B1

(22) Data do Depósito: 24/09/2007

(45) Data de Concessão: 16/01/2018



(54) Título: DOCUMENTO SEGURO, RESISTENTE À AÇÃO EXERCIDA POR SUJIDADE E/OU UMIDADE, E MÉTODO PARA CONFERIR RESISTÊNCIA À AÇÃO EXERCIDA POR SUJIDADE E/OU UMIDADE A UM SUBSTRATO POROSO

(51) Int.Cl.: D21H 21/16; D21H 21/40

(30) Prioridade Unionista: 27/10/2006 US 60/863,246

(73) Titular(es): CRANE & CO., INC

(72) Inventor(es): THIMOTHY T. CRANE; MICHAEL DARROCH; KARIN MORCK-HAMILTON; TOD L. NIEDECK; MARCO MARASCHI

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DOCUMENTO SEGURO, RESISTENTE À AÇÃO EXERCIDA POR SUJIDADE E/OU UMIDADE, E MÉTODO PARA CONFERIR RESISTÊNCIA À AÇÃO EXERCIDA POR SUJIDADE E/OU UMIDADE A UM SUBSTRATO POROSO**".

5 Pedido de Patente Relacionado

Este pedido de patente reivindica o benefício do Pedido de Patente U.S. Provisional Serial Nº 60/863 246, depositado em 27 de outubro de 2006, cujo conteúdo é aqui incorporado em sua totalidade por referência neste pedido de patente.

10 Campo da Técnica

A presente invenção refere-se de modo geral a um documento seguro, resistente à ação exercida por sujidade (sujidade) e/ou umidade e a um método para produção deste documento seguro.

Antecedentes e Sumário da Invenção

15 Dispositivos de segurança opticamente variáveis como filmes finos, hologramas, retículas, microprismas, fotocromos e, mais recentemente, estruturas em filme à base de microlentes (referidas posteriormente nesta exposição como OVDs) são reconhecidas como adições de valor a documentos seguros como cédulas bancárias. Estes dispositivos possibilitam
20 uma variedade de efeitos ópticos de autoautentificação, ao mesmo tempo em que torna o documento seguro mais resistente a falsificações.

OVDs à base de microlentes são descritos na Publicação do Pedido de Patente U.S. No. 2005/0180020 A1 de Steenblik *et al.* O material ou estrutura em filme descrito nessa referência emprega um arranjo regular bidimensional de lentes não cilíndricas para ampliar microimagens e, em uma concreti-
25 zação, compreende (a) um espaçador óptico; (b) um arranjo plano periódico regular de ícones de imagens, posicionado sobre uma superfície do espaçador óptico; e (c) um arranjo regular periódico de lentes, posicionado em uma superfície oposta do espaçador óptico. As imagens projetadas por esta estrutura em
30 filme exibem inúmeros efeitos visuais, incluindo movimento orto-paraláctico.

OVDs, em forma de adesivos de segurança, são montados sobre uma ou ambas as superfícies de um documento seguro (por exemplo,

cédula bancária), enquanto OVDs, em forma de faixas ou fios, são parcialmente encaixados no interior do documento, sendo os OVDs visíveis em uma ou mais janelas claramente definidas em uma ou em ambas as superfícies do documento.

- 5 Um dos requisitos primários de cédulas bancárias ou outros documentos seguros é o de que o documento seja capaz de resistir os efeitos de circulação. Estes documentos deverão ser duráveis (ou seja, resistentes a dano causado por dobradura, rasgo e sujidade) e resistentes à umidade e absorção química. Ademais, a impressão aplicada ao documento deverá
- 10 estar bem aderida, especialmente quando submetido a condições difíceis como abrasão mecânica e lavagem accidental.

- A fim de tornar cédulas bancárias e outros documentos seguros mais resistentes a efeitos causados por circulação, fabricantes e impressores revestiram os documentos com certos vernizes e revestimentos poliméricos. Estes vernizes e revestimentos, constituídos por pré-polímeros capazes
- 15 de efetuarem ligações cruzadas sob radiação ultravioleta (UV) (100% sólidos) ou misturas de resina com diferentes solventes hospedeiros (resinas com teor sólido variando de 30 a 50% em peso), servem para vedar a superfície do documento, aumentando sua resistência à sujidade e umidade. Tipicamente aplicados em uma etapa final, ou próxima desta, na produção do documento empregando técnicas convencionais de revestimento (por exemplo, revestimento com rolo, revestimento de gravura, revestimento a faca de
- 20 ar, revestimento a rolo, revestimento a lâmina), estes revestimentos de superfície são referidos geralmente como vernizes pós-impressão. Os pesos de revestimentos aplicados em cada lado da superfície do documento variam de 0,5 gramas por metro quadrado (g/m^2) a 5,0 g/m^2 .

- Uma tendência mais recente tem sido aplicar um revestimento a substratos utilizados na produção destes documentos seguros, quer durante ou imediatamente após a fabricação. Estes revestimentos de superfície,
- 30 comumente referidos como revestimentos pré-impressão, podem ser descritos como sistemas de ligação de resina aquosa que serve para tornar o documento resistente à umidade e sujidade. Revestimentos pré-impressão po-

dem constituir ou compor 1 a 15% da massa final do documento.

Infelizmente, OVDs em documentos seguros submetidos a uma ou ambas estas técnicas da técnica anterior são pelo menos parcialmente obscurecidos ou, de outra forma, afetados desfavoravelmente como resultado do verniz ou revestimento sobrejacente. Conforme será imediatamente apreciado por versados na técnica, OVDs baseiam-se em topografias únicas na superfície a fim de produzir novos efeitos visuais especificamente construídos e verificáveis por máquina. A cobertura destas superfícies com revestimentos e vernizes pode turvar, apagar, distorcer ou, de outra forma, diminuir o efeito das características.

À medida que cresce a exigência por resistência à sujidade e umidade, a quantidade de revestimentos pré-impressão e/o vernizes pós-impressão, aplicada geralmente ao substrato, aumenta da mesma forma. Ocorre então um dilema, representado por durabilidade aumentada de substrato em troca de menor desempenho e eficácia de algumas características de segurança. Além disso, alguns tipos de verniz contêm aditivos que disseminam ou difundem a luz e reduzem o brilho existente nos documentos envernizados finais. Estes aditivos podem diminuir ainda mais os efeitos de algumas características de segurança.

Tentando evitar o aparecimento destes efeitos desfavoráveis sobre efeitos opticamente variáveis gerados pelos OVDs, certos fabricantes (i) usam pesos muito leves em revestimentos pré-impressão ou vernizes pós-impressão, reduzindo a capacidade do documento de resistir à umidade e sujidade, (ii) evitam a combinação de revestimentos pré-impressão ou vernizes pós-impressão com certas características de segurança do OVD ou (iii) bloqueiam áreas na superfície do documento antes de aplicarem o revestimento pré-impressão ou verniz pós-impressão, deixando áreas significativas da superfície do documento desprotegidas, complicando desnecessariamente o processo de aplicação.

Foi descoberto pelos presentes inventores que o efeito óptico destes OVDs pode ser preservado, sem que a resistência ao sujidade e/o umidade seja comprometida, pela aplicação de uma fórmula resistente à su-

jidade e umidade, utilizando uma prensa de colagem ou outro dispositivo semelhante, em vez de por meio de técnicas convencionais de revestimento. Foi descoberto também que camadas finas de fibras (por exemplo, fibras formadoras de papel) colocadas sobre e, dessa forma, encaixando partes de dispositivos de segurança em documentos seguros com janelas e tornadas resistentes ao sujidade e/ou umidade nesta maneira, demonstram maior durabilidade.

A presente invenção provê, portanto, de modo geral um método para conferir resistência à sujidade e/ou umidade a um substrato poroso, utilizado na produção de documentos seguros, o substrato poroso exibindo uma espessura. O método da invenção compreende (a) aplicar uma fórmula resistente à ação exercida por sujidade e umidade a superfícies opostas do substrato poroso, (b) forçar a penetração da fórmula resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade nos poros do substrato, a fórmula penetrando e estendendo-se por toda, pelo menos, uma parte da espessura do substrato, e (c) a retirada do excesso da fórmula das superfícies opostas do substrato. De preferência, uma prensa de colagem (por exemplo, de poça ou medida especificada) ou outro dispositivo semelhante é utilizado para forçar a penetração da fórmula resistente à sujidade e/ou umidade nos poros do substrato e para retirar o excesso da fórmula das superfícies opostas do mesmo.

Em uma primeira concretização contemplada, o método da invenção confere resistência à sujidade e/ou umidade ao substrato poroso sem obscurecer efeitos opticamente variáveis, gerados por OVDs não-porosos contidos (ou expostos) em uma superfície deste, o método compreendendo:

(a) aplicar uma fórmula resistente à sujidade e umidade a superfícies opostas do substrato poroso, o substrato servindo de suporte para um ou mais OVDs não-porosos; e

(b) empregar uma prensa de colagem ou outro dispositivo semelhante para forçar a penetração da fórmula resistente à sujidade e/ou umidade nos poros do substrato e para retirar excesso da fórmula de superfícies

opostas deste, deixando expostas, pelo menos, superfícies dos OVDs não-porosos, substancialmente livres da fórmula resistente à sujidade e/ou umidade.

O termo "OVDs não-porosos", conforme utilizado nesta exposição, inclui aqueles OVDs com superfícies substancial ou essencialmente não-porosas, e aqueles com superfícies substancial ou essencialmente não-porosas somente em áreas contidas (ou expostas) em uma superfície do substrato poroso.

Em uma segunda concretização contemplada, o método da invenção confere resistência à sujidade e/ou umidade a um substrato poroso com janelas, suportando um ou mais dispositivos de segurança, ao mesmo tempo em que aumenta a durabilidade do substrato em áreas que encobrem a(s) dispositivo(s) de segurança, estas áreas do substrato emoldurando a(s) dispositivo(s) e formando, pelo menos, uma janela através da qual a(s) dispositivo(s) de segurança é(são) exposta(s), o método compreendendo:

(a) aplicar uma fórmula resistente à sujidade e/ou umidade a superfícies opostas do substrato poroso com um ou mais dispositivos de segurança parcialmente encaixadas no mesmo e visíveis em uma ou mais janelas sobre, pelo menos, uma superfície deste; e

(b) empregar uma prensa de colagem ou outro dispositivo semelhante para forçar a penetração da fórmula resistente à sujidade e/ou umidade nos poros do substrato e para retirar excesso da fórmula de superfícies opostas deste.

A presente invenção provê também, de modo geral, um documento seguro resistente à sujidade e/ou umidade, o qual compreende, pelo menos, um substrato poroso com uma espessura e uma quantidade efetiva de uma fórmula resistente à sujidade e/ou umidade, contida nos poros e sobre superfícies opostas do(s) substrato(s) poroso(s), em que a fórmula resistente à sujidade e/ou umidade é distribuída por toda, pelo menos, uma parte da espessura do(s) substrato(s) poroso(s).

Em uma primeira concretização contemplada, o documento seguro resistente à sujidade e/ou umidade compreende ainda um ou mais

OVDs não-porosos contidos sobre e/ou parcialmente no interior do(s) substrato(s), em que o único ou mais OVDs não-porosos possuem superfícies expostas substancialmente livres da fórmula resistente à sujidade e/ou umidade. A expressão "substancialmente livre", conforme utilizada nesta exposição, significa que os OVDs não-porosos possuem somente quantidades residuais ou traços da fórmula sobre suas superfícies expostas.

Em uma segunda concretização contemplada, o documento seguro resistente à sujidade e/ou umidade da invenção possui janelas com um ou mais dispositivos de segurança parcialmente encaixados no mesmo e expostas em uma ou mais janelas, essas áreas do documento seguro encobrindo um ou mais dispositivos de segurança demonstrando durabilidade aumentada. De preferência, um ou mais dispositivos de segurança são faixas ou fios de segurança não-porosos, opticamente variáveis com superfícies substancialmente livres da fórmula resistente à sujidade e/ou umidade.

Outras características e vantagens da invenção serão evidentes para qualquer técnico no assunto a partir da descrição detalhada a seguir. A não ser se definidos de outra forma, todos os termos técnicos e científicos utilizados nesta exposição possuem os mesmos significados conforme comumente entendidos por qualquer técnico no assunto ao qual esta invenção pertence. Todas as publicações, pedidos de patente, patentes e outras referências citadas nesta exposição são aqui incorporados, em sua totalidade, por referência neste pedido de patente. Em caso de divergência, a presente exposição, incluindo definições, prevalecerá. Ademais, os materiais, métodos e exemplos são somente ilustrativos e não pretendem ser limitações.

Melhor modo para a prática da invenção

Pela presente invenção, foi descoberto que materiais resistentes à sujidade e/ou umidade quando aplicados por meio de uma prensa de colagem ou outro dispositivo semelhante, em vez de por técnicas convencionais de revestimento, não obscurecem os efeitos opticamente variáveis gerados por OVDs, empregados sobre ou no interior de cédulas bancárias ou outros documentos seguros. Foi descoberto também que a durabilidade de camadas fibrosas finas encobrindo uma faixa ou fio de segurança, encaixado em

uma célula bancária ou outro documento seguro com janelas, é aumentada quando materiais resistentes à sujidade e/ou umidade são aplicados durante a produção por meio de uma prensa de colagem ou outro dispositivo semelhante.

- 5 A prática da presente invenção permite melhorar o processo em termos econômicos, onde o método da invenção representa um caminho menos demorado e mais eficiente para conferir resistência à sujidade e/ou umidade para documentos seguros ao eliminar a necessidade por processos de aplicação de revestimento pré-impressão e de verniz pós-impressão, além do investimento de capital simultâneo no equipamento necessário para aplicação do revestimento e do verniz.

- Embora o documento seguro resistente à sujidade e/ou umidade da presente invenção seja descrito neste relatório para uso, principalmente, na produção de cédulas bancárias, a invenção não se restringe ao mesmo.
- 15 O documento seguro da invenção pode ser utilizado para preparar uma variedade de itens diferentes incluindo cheques, cartões de identidade, tíquetes de loteria, passaportes, selos postais, certificados de ações e os semelhantes.

- Conforme observado acima, o documento seguro resistente à
- 20 sujidade e/ou umidade da presente invenção compreende, pelo menos, um substrato poroso com uma espessura e uma quantidade efetiva da fórmula resistente à sujidade e/ou umidade contida nos poros e sobre superfícies opostas do(s) substrato(s), em que a fórmula resistente à sujidade e/ou umidade é distribuída por toda, pelo menos, uma parte da espessura do(s) substrato(s) poroso(s).
- 25

- Substratos adequados para uso na presente invenção são materiais em papel ou folhas semelhantes a papel com porosidade variando de aproximadamente 2 a aproximadamente 100 mililitros por minuto (ml/min), de preferência, de aproximadamente 5 a aproximadamente 50 ml/min. Porosidade é definida como a permeabilidade a ar, conforme determinada de acordo com a norma ISO 5636-3 (15 de setembro de 1992). Esse teste pode ser realizado em equipamento L&W Bendtsen Tester da AB Lorentzen &
- 30

Wettnre, Kista, Suécia.

Estes materiais em folhas, os quais são materiais em folha simples ou múltiplas, podem ser feitos a partir de uma variedade de fibras como de abacá, algodão, linho, polpa de madeira e misturas destas.

5 Conforme bem conhecido pelos versados na técnica, misturas de algodão e algodão/linho são preferidas para cédulas bancárias, enquanto polpa de madeira é utilizada comumente em outros tipos de documentos de segurança, diferentes de cédulas bancárias.

10 A fórmula resistente à sujidade e/ou umidade, cujo uso é contemplado na presente invenção, é preparada, de preferência, em forma aquosa (por exemplo, dispersão) contendo componentes, pelo menos alguns destes, encontrados em revestimentos pré-impressão e vernizes pós-impressão da técnica anterior. Entre estes componentes estão incluídos resinas termoplásticas, como aquelas com ligação do tipo éster (por exemplo, 15 resinas de poliéster, resinas de poliéter), resinas de poliuretano, resinas funcionalizadas de poliuretano (por exemplo, resinas carboxiladas de poliuretano) e copolímeros (por exemplo, resinas de uretano-acrílico, resinas de poliéter-uretano, resinas de estireno e acrilato) e misturas destas.

20 Além de os componentes acima, a fórmula resistente à sujidade e/ou umidade da presente invenção pode conter vantajosamente outros solventes, co-solventes, agentes de reticulação (por exemplo, agentes de reticulação de silano), agentes deformantes, pigmentos (por exemplo, dióxido de titânio), plastificantes, estabilizantes, tensoativos ou agentes umidificantes e modificadores de viscosidade, desde que qualquer um destes solven- 25 tes, co-solventes, diluentes ou aditivos não exerça impacto desfavorável sobre as propriedades desejáveis do documento seguro resultante.

30 Em uma concretização preferida, a fórmula resistente à sujidade e/ou umidade é uma dispersão aquosa de polímeros, cujo tamanho médio de partículas das partículas dispersadas existentes na dispersão polimérica varia de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 nanômetros (nm) (de preferência, de aproximadamente 70 a aproximadamente 140 nm).

Em uma concretização mais preferida, a dispersão aquosa de

polímeros resistente à sujidade e/ou umidade contém partículas ou sólidos de resinas de poliuretano, resinas de poliéter-uretano e/ou resinas de uretano-acrílico (teor de sólidos na resina da dispersão variando de aproximadamente 30 a 50% em peso seco, de preferência, de aproximadamente 35 a 5 aproximadamente 45% em peso seco). Em ainda uma outra concretização mais preferida, a dispersão aquosa de polímeros resistente à sujidade e/ou umidade contém ainda um ou mais pigmentos, como pigmento de dióxido de titânio, e opcionalmente um ou mais agentes de reticulação. Um exemplo desta dispersão de poliuretano (sem pigmento e agente(s) reticulantes de 10 ligação cruzada) é disponibilizado pela Roymal, Inc., Newport, New Hampshire, E.U.A., sob a designação comercial NOTEGUARD PRIMER, dispersão de poliuretano.

A fórmula resistente à sujidade e/ou umidade é feita pela mistura do(s) componente(s) com água de modo a ser obtida uma fórmula aquosa 15 com teor total de sólidos variando de aproximadamente 10 a aproximadamente 40% em peso seco (de preferência, de aproximadamente 15 a aproximadamente 30% em peso seco e, mais preferivelmente, de aproximadamente 20 a aproximadamente 25% em peso seco), com base no peso total seco da fórmula. O pH da fórmula aquosa é entre 5,5 e 9,5 e, de preferência, 20 entre 6,0 e 8,0.

De preferência, é adicionado pigmento à fórmula um pouco antes de sua aplicação ao substrato poroso. O pigmento é utilizado para neutralizar o efeito de transparência captado da resina e incorporado ao substrato poroso ou folha de base. A adição do pigmento à fórmula um pouco antes 25 de sua aplicação à folha de base elimina a necessidade de estabilizantes para assegurar homogeneidade. Isso possibilita também que estas fórmulas sejam ajustadas para graus diferentes de papel com requisitos diferentes, possibilitando até mesmo ajustes de batelada-por-batelada durante a produção de um grau em particular.

30 O método da invenção para conferir resistência à sujidade e/ou umidade a um substrato poroso compreende (a) aplicar a fórmula supra-mencionada resistente à sujidade e/ou umidade a superfícies opostas do

substrato poroso, (b) forçar a penetração da fórmula resistente à sujidade e/ou umidade nos poros do substrato, a fórmula penetrando, pelo mesmo, e estendendo-se por toda, pelo menos, uma parte da espessura do substrato, e (c) retirar o excesso da fórmula de superfícies opostas do substrato. De preferência, uma prensa de colagem ou outro dispositivo semelhante é utilizado para forçar a fórmula resistente à sujidade e/ou umidade nos poros do substrato e para retirar excesso da fórmula de superfícies opostas deste.

Conforme é bem-conhecido pelos versados na técnica, ao deixar a "seção úmida" de uma máquina produtora de papel, uma rede fibrosa contendo uma quantidade considerável de água é direcionada à seção de prensa (por exemplo, uma série de cilindros rotativos pesados) que serve para comprimir a água da rede, compactando a mesma mais ainda e reduzindo seu teor de água, tipicamente de aproximadamente 70% em peso.

Após a prensagem, a rede de papel é secada na seção principal do secador da máquina produtora de papel. Na seção de secagem, tipicamente a mais longa seção da máquina produtora de papel, cilindros aquecidos por ar quente ou vapor entram em contato com ambos os lados da rede que é substancialmente seca por evaporação da água até um nível de aproximadamente 5% em peso do papel.

A superfície da rede ou substrato seco é, em seguida, dimensionada em uma prensa de colagem. Pela maneira da presente invenção, a prensa de colagem é utilizada para forçar uma quantidade efetiva (ou seja, de aproximadamente 5 a aproximadamente 20% em peso seco, de preferência, de aproximadamente 7,5 a aproximadamente 12,5% em peso seco, com base no peso seco total do substrato tratado pela prensa de colagem) da fórmula resistente à sujidade e/ou umidade nos interstícios do substrato a partir de ambos os seus lados. A prensa de colagem é utilizada também para retirar excesso da fórmula de superfícies opostas do substrato. A penetração e distribuição da fórmula são, assim, obtidas por toda, pelo menos, uma parte da espessura do substrato.

O substrato tratado pela prensa de colagem é secado, em seguida, em uma seção secundária do secador da máquina produtora de papel

até um nível de umidade de aproximadamente 4 a aproximadamente 6%.

A porosidade de Gurley do documento seguro resultante varia, de preferência, de aproximadamente 15.000 a aproximadamente 300.00 segundos e, mais preferivelmente, varia de aproximadamente 40.000 a aproximadamente 150.000 segundos. Os valores de porosidade de Gurley são
5 determinados com o Método de Teste TAPPI N° T460 om-06 (2006).

A fórmula resistente à sujidade e/ou umidade proporciona ao documento seguro resultante durabilidade superior. Além disso, a capacidade de impressão do documento seguro não é afetada desfavoravelmente e
10 pode, de fato, ser melhor.

Para documentos seguros empregando um ou mais OVDs não-porosos, a fórmula resistente à sujidade e/ou umidade proporciona ao documento seguro resultante durabilidade superior sem diminuir os efeitos opticamente variáveis gerados pelos OVDs. Mais especificamente, naquelas
15 áreas do substrato nas quais houver OVD não-poroso, o OVD faz com que a fórmula seja expelida de sua superfície, à medida que a pressão hidráulica da prensa de colagem aumenta. A superfície do OVD é deixada substancialmente livre da fórmula que, nesse ponto, está contida nos poros e sobre superfícies opostas do substrato.

20 Para documentos seguros com janelas, aquelas partes do documento seguro encobrendo dispositivos de segurança parcialmente encaixados demonstram durabilidade aumentada, observada por menor tendência para rasgar e arrebentar.

Conforme é bem conhecido de versados na técnica, uma faixa
25 ou fio de segurança, parcialmente encaixado no interior e parcialmente exposto na superfície de cédula bancária ou outro documento seguro, é referido comumente como fio em janela. As áreas encaixadas do fio são cobertas por uma camada fina de papel que serve para emoldurar o fio e forma, pelo menos, uma janela através da qual o fio é exposto. Esta camada fina de papel
30 pode resultar de qualquer técnica empregada na indústria de produção de papel. A título de exemplo, o fio pode ser alimentado em uma máquina produtora de papel de molde cilíndrico, máquina com cilindro vat, máquina

produtora de papel Fourdrinier ou máquina semelhante de tipo conhecido, nas quais uma suspensão de fibras produtoras de papel ou massa para produção de papel é depositada (ou depositada seletivamente) sobre o fio de segurança; ou é formada em torno do mesmo; ou é deslocada de uma rede já formada. A título de um outro exemplo, técnicas de laminação ou de laminação úmida, bem como técnicas envolvendo pulverização de suspensões fibrosas sobre áreas selecionados do fio podem ser empregadas para obter encaixe parcial. As bordas e pontes sobrejacentes resultantes não só cobrem uma parte do fio de segurança, mas também são integradas, em vez de unidas em partes separadas à estrutura do papel.

Um método para simular os efeitos da degradação que um documento seguro ou cédula bancária sofrem é descrito na publicação: Bartz, W.J. e Crane, T.T., "*The Circulation Simulator Method for Evaluating Bank Note and Optical Feature Durability*", SPIE Vol 6075, San Jose, CA, Janeiro de 2006. Esta publicação descreve um método de teste desenvolvido por Crane & Co., Inc. que simula a deterioração observada em cédulas bancárias efetivamente circuladas – ou seja, sujar-se, enrugar, rasgar, esfarrapar nas pontas e perder rigidez. O método de teste descrito, o qual é referido abaixo como "o Método Simulador de Circulação", utiliza um tambor montado sobre um torno. Espécimes de cédulas bancárias são presos com pesos em cada canto e são revirados em meio contendo partículas de vidro, discos de metal e uma mistura sintética de sujeidade por três ciclos de 30 minutos, durante os quais ocorre degradação física dos espécimes das cédulas. A durabilidade é avaliada pelo quão bem são retidas as propriedades físicas e ópticas iniciais depois que as notas foram sujeitadas às condições do Método Simulador de Circulação.

Cédulas bancárias contendo fios de segurança que foram sujeitadas às condições descritas do Método Simulador de Circulação podem, em algumas circunstâncias, exibir fraqueza na camada fina de papel que cobre o fio de segurança. Esta fraqueza é exemplificada por rachadura ou rasgo desta camada de papel. Uma observação feita sobre cédulas bancárias com janelas contendo fios de segurança não-porosos, opticamente vari-

áveis e à base de microlentes que foram produzidas de acordo com a presente invenção é a de que a camada fina de papel que cobre o fio de segurança resiste melhor aos efeitos de degradação impostos por meio do Método Simulador de Circulação. Esta resistência melhorada ou durabilidade aumentada é visualmente aparente e exemplificada pelo fato de que a camada de papel permanece intacta, sem exhibir rasgos ou rachaduras.

Embora várias concretizações da presente invenção tenham sido descritas acima, deve ser entendido que estas foram apresentadas a título de exemplo somente e não como limitações. Dessa forma, o alcance e escopo da presente invenção não devem ser limitados por quaisquer das concretizações exemplares.

Tendo sido, portanto, descrita a invenção, o que se reivindica é:

REIVINDICAÇÕES

1. Método para conferir resistência à ação exercida por sujidade e/ou umidade a um substrato poroso, utilizado na produção de documentos seguros e apresentando uma espessura,

5 o referido método sendo caracterizado pelo fato de que compreende:

aplicar uma formulação resistente à ação exercida por sujidade e umidade a superfícies opostas do substrato poroso;

forçar a formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou
10 umidade nos poros do substrato, a formulação penetrando e estendendo-se por toda, pelo menos, uma parte da espessura do substrato; e

remover o excesso da formulação das superfícies opostas do substrato,

sendo que o substrato poroso apresenta um ou mais dispositivos
15 de segurança não porosos, opticamente variáveis, contidos ou expostos através de uma ou mais janelas, em pelo menos uma superfície do substrato,

sendo que as superfícies expostas de um ou mais dispositivos de segurança não porosos, opticamente variáveis, são deixadas substancialmente livres da formulação resistente à sujidade e/ou à umidade.
20

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que antes que a formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade seja aplicada às superfícies opostas ao substrato poroso, o substrato poroso possua porosidade variando de aproximadamente 2 a
25 aproximadamente 100 mililitros por minuto, determinado de acordo com a Norma ISO 5636-3 (1992).

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o substrato poroso apresenta porosidade variando de aproximadamente 5 a aproximadamente 50 mililitros por minuto.

30 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma prensa de colagem ou outro dispositivo semelhante é utilizado para forçar a formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou

umidade nos poros do substrato e para retirar o excesso da formulação das superfícies opostas ao mesmo.

5 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade é aquosa, contendo uma ou mais resinas termoplásticas selecionadas do grupo constituído por resinas com uma ligação do tipo éster, resinas de poliuretano, resinas funcionalizadas de poliuretano e copolímeros ou misturas destas.

10 6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade é uma dispersão aquosa de polímeros compreendendo partículas dispersas com tamanho médio de partículas variando de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 nanômetros.

15 7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a dispersão aquosa de polímeros compreende de aproximadamente 10 a aproximadamente 40% em peso seco de resina em partícula ou sólida, selecionada do grupo constituído por resinas de poliuretano, resinas de poliéter-uretano, resinas de uretanos-acrílico e misturas destas.

20 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a dispersão aquosa de polímeros compreende ainda um ou mais pigmentos e, opcionalmente, um ou mais agentes de reticulação.

25 9. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que de aproximadamente 5 a aproximadamente 20% em peso seco, com base no peso seco total do substrato tratado, da formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade, são forçados nos poros do substratos a partir de ambos os lados do mesmo.

30 10. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o substrato poroso apresenta um ou mais dispositivos de segurança não-porosos opticamente variáveis, contidos ou expostos através de uma ou mais janelas em, pelo menos, uma superfície do substrato, e que compreende:

(a) aplicação de uma formulação resistente à ação exercida por

sujidade e/ou umidade a superfícies opostas do substrato poroso; e

(b) emprego de uma prensa de colagem ou outro dispositivo semelhante para forçar a formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade nos poros do substrato e para retirar o excesso da formulação de superfícies opostas ao substrato, deixando, pelo mesmo, superfícies expostas de um ou mais dispositivos não-porosos substancialmente livres da formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o substrato poroso é do tipo com janelas com um ou mais dispositivos de segurança parcialmente encaixados no mesmo e visíveis em uma ou mais janelas em, pelo menos, uma superfície deste, e que compreende:

(a) aplicação de uma formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade a superfícies opostas do substrato poroso; e

(b) emprego de uma prensa de colagem ou outro dispositivo semelhante para forçar a formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade nos poros do substrato poroso e para retirar o excesso da formulação de superfícies opostas do mesmo, aumentando, pelo mesmo, a durabilidade em áreas do substrato que recobrem a um ou mais dispositivos de segurança, estas áreas emoldurando a(s) dispositivo(s) e formando, pelo menos, uma janela através da qual o(s) dispositivo(s) é(são) exposto(s).

12. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um substrato poroso com espessura, e uma quantidade efetiva de uma formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade contida nos poros e em superfícies opostas do(s) substrato(s) poroso(s), sendo que a formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade é distribuída por toda, pelo menos, uma parte da espessura do(s) substrato(s) poroso(s).

13. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que compreende ainda um ou mais dispositivos de segurança não-porosos e opticamente variáveis, os dispositivos de segurança contidos sobre e/ou parcialmente dentro do(s) substrato(s), sendo que um ou mais dispositivos

não-porosos possuem superfícies expostas substancialmente livres da formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade.

14. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de
5 que é do tipo com janelas contendo um ou mais dispositivos de segurança encaixados no mesmo e expostas através de uma ou mais janelas e em que áreas do documento seguro, sobrejacentes um ou mais dispositivos de segurança, demonstram durabilidade aumentada.

15. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade
10 e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que apresenta porosidade variando de aproximadamente 15.000 a aproximadamente 300.000 segundos, determinado de acordo com o Método de Teste TAPPI N°. T-460 om-06 (2006).

16. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade
15 e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que apresenta porosidade variando de aproximadamente 40.000 a aproximadamente 150.000 segundos.

17. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de
20 que um ou mais dispositivos de segurança não-porosos opticamente variáveis são selecionados do grupo constituído por filmes finos, hologramas, grades, microprismas, fotocromos e estruturas em filme à base de microlentes.

18. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade
25 e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que um ou mais dispositivos de segurança não-porosos opticamente variáveis são uma estrutura em filme à base de microlentes na forma de faixa ou fio de segurança, parcialmente encaixado dentro do documento, com a estrutura em filme sendo visível em uma ou mais janelas claramente definidas
30 sobre uma ou ambas as superfícies do documento.

19. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de

que a formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade é aquosa, contendo resinas termoplásticas selecionadas do grupo constituído por resinas com ligação do tipo éster, resinas de poliuretano, resinas funcionalizadas de poliuretano e copolímeros e misturas destas.

5 20. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade é uma dispersão aquosa de polímeros compreendendo partículas dispersas com tamanho médio de partículas variando de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 nanômetros.

 21. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que a dispersão aquosa de polímeros compreende de aproximadamente 10 a aproximadamente 40% em peso seco de partículas ou sólidos de resina, selecionada do grupo constituído por resinas de poliuretano, resinas de poliéter-uretano, resinas de uretano-acrílico e misturas destas.

 22. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a dispersão aquosa de polímeros compreende ainda um ou mais pigmentos e, opcionalmente, um ou mais agentes de reticulação.

 23. Documento seguro resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que um ou mais dispositivos de segurança são uma ou mais faixas ou fios de segurança, não-porosos e opticamente variáveis, com superfícies substancialmente livres da formulação resistente à ação exercida por sujidade e/ou umidade.