



PI02066459
PI02066459

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0206645-9

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0206645-9

(22) Data do Depósito: 18/01/2002

(43) Data da Publicação do Pedido: 25/07/2002

(51) Classificação Internacional: D21H 21/46; C12Q 1/68; D01F 1/10

(30) Prioridade Unionista: 22/01/2001 FR 01/00805

(54) Título: PAPEL QUE COMPREENDE CORPOS PORTADORES DE PELO MENOS UM MARCADOR BIOQUÍMICO, PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL, PROCESSO DE AUTENTICAÇÃO E/OU DE IDENTIFICAÇÃO DE UM PAPEL E FIBRA OU PLAQUETA

(73) Titular: ARJO WIGGINS SECURITY SAS, Sociedade Francesa. Endereço: 117 Quai Du President Roosevelt, 92130 Issy-les-Moulineaux Cedex, França (FR).

(72) Inventor: SANDRINE RANCIEN; SEBASTIEN DE LAMBERTERIE

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 17/03/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 17 de Março de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PAPEL QUE COMPREENDE CORPOS PORTADORES DE PELO MENOS UM MARCADOR BIOQUÍMICO, PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL, PROCESSO DE AUTENTICAÇÃO E/OU DE IDENTIFICAÇÃO DE UM PAPEL E FIBRA OU PLAQUETA"**.

A presente invenção refere-se a um novo papel.

É conhecido pela patente US 5 763 176, entre outras, utilizar ácidos nucléicos, notadamente DNA, como meio de autenticação e/ou identificação a fim de permitir a autenticação e/ou a identificação de artigos diversos.

10 É notadamente conhecido incorporar a uma tinta destinada à impressão de um objeto microesferas de cerca de 0,01 μm a 5 μm de diâmetro, portadoras cada uma delas de pelo menos uma seqüência de nucleotídeos. Para identificar o objeto, é nesse caso necessário em um primeiro tempo detectar as microesferas com o auxílio de um microscópio adequado, e depois retirar na zona das microesferas detectada uma amostra de tinta e
15 purificar a mesma a fim de extrair a seqüência de nucleotídeos, e depois amplificar essa última por PCR (Polymerase Chain Reaction) até a obtenção da quantidade necessária para a análise, a amplificação e a análise sendo efetuadas com o auxílio de sementes específicas. A tinta é geralmente retirada por raspagem, o que apresenta o inconveniente de danificar o objeto.
20

Existe uma necessidade de autenticar e/ou identificar um objeto sem realizar uma análise destrutiva do objeto.

Uma tal necessidade de autenticação e/ou de identificação existe notadamente para os papéis destinados à utilizações diversas, em especial os papéis destinados a servir de suporte para obras de arte ou os papéis
25 utilizados para a fabricação de documentos de segurança, de documentos de valor ou de vinhetas, por exemplo passaportes, notas de dinheiro ou etiquetas destinadas a serem colocadas em artigos ou embalagens.

A invenção visa notadamente responder a essa necessidade.

30 A invenção tem desse modo como objeto um novo papel, caracterizado pelo fato de que este compreende corpos portadores de pelo menos um marcador bioquímico e que apresentam um tamanho suficiente para serem retirados isoladamente.

Os corpos utilizados são de preferência corpos que têm uma boa afinidade com o papel, de maneira a permanecerem solidários desse último por ocasião dos processos de transformação e de utilização usuais do mesmo, notadamente por ocasião da impressão.

- 5 Os corpos portadores do marcador bioquímico são vantajosamente incorporados à massa fibrosa de papel antes que o papel seja entregue aos usuários finais.

A extração dos corpos portadores do marcador bioquímico pode ser efetuada facilmente, de maneira mecânica, sem destruir o aspecto do
10 papel, por exemplo com o auxílio de pinças finas de mola, sob controle visual com o auxílio de um microscópio eventualmente.

De preferência, para facilitar a retirada dos mesmos, a maior dimensão dos ditos corpos é superior a 100 μm , e de preferência da ordem de um a alguns mm, por exemplo compreendida entre 1 a 10 mm.

- 15 Os corpos utilizados podem ser fibras ou aglomerados de fibras, tais aglomerados podem formar plaquetas, as fibras podem ser naturais, artificiais ou sintéticas.

O comprimento das fibras portadoras do marcador bioquímico pode ser por exemplo compreendido entre 3 e 10 mm, sendo preferencial-
20 mente próximo de 5 mm.

O diâmetro ou dimensão maior das plaquetas portadoras do marcador bioquímico pode ser superior a 2 mm, por exemplo.

- Quando fibras são utilizadas, essas últimas podem ser realizadas de múltiplas maneiras, de acordo com a natureza de seu constituinte
25 principal.

É possível notadamente realizar as mesmas por fiação quando estas são constituídas por viscose essencialmente, ou por extrusão quando estas são realizadas em uma matéria termoplástica tal como a poliamida ou o polipropileno.

- 30 O marcador bioquímico pode ser incorporado aos corpos destinados a portá-lo de múltiplas maneiras, durante ou após a fabricação dos ditos corpos.

Quando os ditos corpos são fibras, o marcador bioquímico pode ser incorporado à matéria destinada a constituir as fibras antes da elaboração dessas últimas por fiação ou extrusão, ou depois da fabricação por um processo de tintura ou outro.

- 5 Quando os corpos são aglomerados de fibras tais como plaquetas, o marcador bioquímico pode ser depositado sobre o papel destinado a constituir as plaquetas por um tratamento de superfície, notadamente com o auxílio de uma prensa engomadeira ou de uma máquina de impregnação.

- 10 O marcador bioquímico pode ainda ser enxertado quimicamente sobre as fibras ou outros corpos utilizados, com estabelecimento de uma ligação forte química entre o marcador bioquímico e a fibra ou outro corpo.

Os corpos portadores do marcador bioquímico podem ser coloridos ou não, a coloração podendo facilitar a detecção dos mesmos no seio da massa fibrosa do papel.

- 15 Os corpos portadores do marcador bioquímico podem ser incolores mas apresentar uma fluorescência no infravermelho ou no ultravioleta, a retirada dos mesmos sendo efetuada nesse caso sob uma iluminação adequada.

- 20 Os corpos portadores do marcador bioquímico podem ser incolores em aparência mas apresentar uma fluorescência cujas características de absorção e de emissão estão compreendidas entre 400 e 800 nm. A revelação dos corpos é obtida sob iluminação adequada e através de um filtro óptico que seleciona a emissão de fluorescência dentro de uma faixa de comprimentos de ondas visível. O princípio óptico de revelação das fluorescências do domínio do visível é descrito mais precisamente no pedido de patente **PCT/FR01/02480** do qual o conteúdo é incorporado como referência.

Os corpos portadores do marcador bioquímico podem ser incorporados à massa fibrosa de papel de diferentes modos.

- 30 Os corpos portadores do marcador bioquímico podem ser aplicados em semeadura, a distribuição dos mesmos na massa fibrosa de papel sendo nesse caso aleatória, mas de preferência, estes são aplicados de maneira a formar uma tira relativamente estreita, o que apresenta a vantagem

de reduzir a quantidade de marcador bioquímico utilizada.

O papel pode compreender outros elementos de segurança além dos corpos portadores do marcador bioquímico, esses elementos de segurança constituindo pelo menos um meio de autenticação e/ou de identificação suplementar.

Os corpos portadores do marcador bioquímico podem apresentar outras propriedades de autenticação, notadamente ser radioativos, magnéticos, ou ainda apresentar propriedades de ressonância eletromagnética à frequências especiais e/ou mudar de aspecto de acordo com o ângulo de observação ou sob a ação de uma fonte de excitação tal como uma radiação.

Os corpos portadores do marcador bioquímico podem notadamente conter microesferas detectáveis por microscopia de epifluorescência, essas microesferas sendo ligadas ou não ao marcador bioquímico. As microesferas podem ser partículas minerais marcadas com uma fluorescência específica por ligação covalente, como descrito no pedido de patente WO0130936.

Os corpos portadores do marcador bioquímico podem ser notadamente fibras fluorescentes, termocromáticas ou fotocromáticas.

A densidade de corpos portadores do marcador bioquímico pode ser muito pequena e inferior por exemplo a 10 corpos por dm^2 de papel quando a distribuição dos ditos corpos é aleatória e se estende à totalidade do papel, ou inferior a 10 corpos por dm linear quando os corpos estão confinados dentro de uma tira. Cada corpo pode compreender mais de 10^7 seqüências por exemplo.

O marcador bioquímico pode ser embutido na matéria que constitui os ditos corpos, como indicado mais acima, ou estar presente unicamente na superfície dos mesmos, ou ambos.

O marcador bioquímico será preferencialmente embutido na matéria que constitui os corpos, o que permite protegê-lo contra os ataques físicos, notadamente a abrasão, ou químicos, notadamente pelos produtos de falsificação.

Quando o marcador bioquímico é trazido por um tratamento de superfície, este será de preferência ligado ao corpo portador graças a um ligante bastante reticulado a fim de protegê-lo, um tal ligante podendo ser notadamente um poliuretano reticulado por uma azidina ou um copolímero estireno-acrilato reticulado com uma melamina-formol.

Como marcador bioquímico, serão utilizadas de preferência seqüências de filamento único de pelo menos 70 nucleotídeos, por exemplo pelo menos 80 nucleotídeos. Serão utilizadas de preferência pelo menos 10^5 de tais seqüências por corpo portador.

Um tal marcador bioquímico oferece um grande número de possibilidades de codificação e revela-se extremamente difícil de detectar.

A detecção de seqüência de DNA de 70 a 110 nucleotídeos em número inferior a 10^{11} moléculas necessita de uma "amplificação". Entende-se por "amplificação" o procedimento que consiste em duplicar seqüências de DNA por uma reação de polimerização em cadeia chamada comumente de PCR.

A realização da amplificação da seqüência necessita de pelo menos uma semente (filamento de DNA complementar de uma extremidade da seqüência a amplificar).

Na falta de uma tal semente, a amplificação não pode ocorrer, o que já oferece um meio que permite limitar o acesso à detecção da seqüência de DNA.

A seqüência pode compreender uma série de nucleotídeos que codificam informações de identificação, além da série de nucleotídeos complementar da semente precitada.

Um meio de autenticação do DNA pode ser vantajosamente a utilização de sondas fluorométricas específicas que por hibridação com uma região central das seqüências duplicadas por PCR emitem um sinal fluorescente que pode ser medido por um laser. A intensidade do sinal fluorescente é correlatada com um número de seqüências amplificadas. A vantagem desta técnica é que esta permite validar em tempo real uma amplificação chamada nesse caso comumente de quantitativa.

Como seqüências de filamento único com pelo menos 70 nucleotídeos, serão utilizadas de preferência seqüências realizadas de acordo com os ensinamentos do pedido de patente WO00/61799 de maneira a serem amplificadas e detectadas por PCR quantitativa.

5 Outros marcadores bioquímicos são utilizáveis, notadamente DNA natural de filamento duplo ou semáforos moleculares.

A invenção tem ainda como objeto um processo de fabricação de papel, caracterizado pelo fato de que este compreende a etapa que consiste em incorporar na massa fibrosa de papel dos corpos, notadamente fi-
10 bras, portadores de pelo menos um marcador bioquímico.

Os corpos portadores do marcador bioquímico podem ser introduzidos em massa ou por tratamento de superfície.

É possível notadamente misturar os ditos corpos a um banho, notadamente de impregnação, de prensa engomadeira ou de revestimento,
15 utilizado por ocasião do tratamento da massa fibrosa de papel.

Os corpos podem ser distribuídos em todo o festo ou em somente uma parte desse último.

No que refere-se à fabricação dos ditos corpos, quando esses últimos são constituídos por fibras extrudadas, o marcador bioquímico é
20 vantajosamente introduzido em uma mistura utilizada por ocasião da extrusão das mesmas.

A invenção tem ainda como objeto um processo de autenticação e/ou de identificação de um papel no qual foram incorporadas por ocasião do processo de fabricação do papel corpos portadores de pelo menos um mar-
25 cador bioquímico, que compreende a etapa que consiste em detectar e em retirar do papel pelo menos um corpo portador do marcador bioquímico.

Quando o marcador bioquímico é uma seqüência de nucleotídeos de filamento único, o processo pode compreender por outro lado a etapa que consiste em separar as seqüências da matriz do corpo ao qual estas
30 estão ligadas ou incorporadas, a matriz do corpo sendo a matéria que constitui o corpo. Qualifica-se a etapa de separação da matriz e das seqüências de DNA de etapa de extração e de purificação de DNA. Quando o marcador

bioquímico está incorporado na matriz do corpo, a extração do marcador pode passar por uma etapa de dissolução da matriz do corpo com o auxílio de um ou vários solventes adequados.

Quando o marcador bioquímico é uma seqüência de nucleotídeos de filamento único, o processo pode compreender a etapa de autenticação do DNA por uma reação de PCR com o auxílio de sementes específicas.

Realizando-se uma amplificação quantitativa com o auxílio de sementes específicas e de sondas fluorométricas específicas, é possível validar em tempo real a amplificação e identificar o DNA amplificado. O papel é nesse caso identificado.

No caso de amplificação por PCR não-quantitativa, essa amplificação pode ser seguida por uma análise por exemplo, por um seqüenciamento, a fim de identificar a seqüência de DNA que foi introduzida no papel.

A invenção tem ainda como objeto fibras ou plaquetas que compreendem pelo menos um marcador bioquímico, de preferência pelo menos uma seqüência de nucleotídeos, vantajosamente de filamento único e que compreende pelo menos 70 nucleotídeos, notadamente pelo menos 80 nucleotídeos.

Outras características e vantagens da presente invenção se destacarão com a leitura da descrição detalhada que vai a seguir, de exemplos de execução não-limitativos, e com o exame do desenho anexo, no qual:

- a figura 1 é uma vista esquemática de face de um papel de acordo com um primeiro exemplo de execução da invenção,

- a figura 2 é uma vista esquemática de face de um papel de acordo com um segundo exemplo de execução da invenção,

- a figura 3 é uma vista esquemática e parcial de face de um papel que compreende plaquetas revestidas com um marcador bioquímico,

- as figuras 4 e 5 são seções transversais de dois exemplos de fibras portadoras cada uma delas de um marcador bioquímico,

- a figura 6 representa de maneira esquemática uma seqüência

de nucleotídeos que serve como marcador bioquímico, e

- a figura 7 é um esquema em blocos que ilustra de maneira esquemática diferentes etapas de um processo de identificação.

Foi representada nas figuras 1 a 3 uma folha de papel 1 de acordo com a invenção, que compreende uma massa fibrosa de papel 2, constituída essencialmente por fibras de celulose por exemplo, e uma pluralidade de corpos 3, portadores cada um deles de um marcador bioquímico específico, como será determinado na seqüência.

Os corpos 3 são constituídos nas figuras 1 e 2 por fibras e na figura 3 por plaquetas.

No exemplo das figuras 1 e 2, o comprimento médio das fibras 3 é de 5 mm, o diâmetro das mesmas é de 25 μm , e seu volume específico próximo de 1.

A distribuição das mesmas na superfície da massa fibrosa de papel 2 é aleatória no exemplo da figura 1.

Em contrapartida, as fibras 3 são confinadas em uma zona limitada do festo no exemplo da figura 2, formando assim uma tira 4 relativamente estreita.

As fibras 3 podem ser realizadas por fiação, principalmente a partir de viscose por exemplo, ou por extrusão de polipropileno por exemplo, outros materiais e outros processos de fabricação podendo ser naturalmente utilizados.

O marcador bioquímico é constituído, no exemplo ilustrado, por seqüências 5 de nucleotídeos.

Essas seqüências 5 foram representadas em escala ampliada nas figuras 4 e 5, sem respeito das proporções reais. Estas podem estar ligadas, se for o caso, à microesferas, como está descrito na patente US 5 763 176.

Para cada corpo 3, as seqüências 5 podem ser dispersadas na massa do corpo 3, em sua superfície ou ambos.

Cada corpo 3 compreende no exemplo descrito entre cerca de 10^5 e 10^8 seqüências, cada seqüência 5 sendo constituída por um filamento

único de DNA que compreende de preferência entre 70 e 110 nucleotídeos, por exemplo entre 80 e 100 nucleotídeos.

Exemplos de marcadores bioquímicos que compreendem seqüências de nucleotídeos são dados na patente US 5 763 176 e nos pedidos internacionais WO94/04918 e WO00/61799, aos quais será feita referência
5 utilmente, tais marcadores sendo comercializados pela sociedade CYPHER SCIENCE notadamente.

A seqüência 5 de nucleotídeos compreende de modo conhecido em si uma série de bases escolhidas por exemplo na lista seguinte: adenina
10 A, citosina C, guanina G, timina T, essa última podendo ser substituída por uracila, outros compostos e derivados de nucleotídeos podendo ainda ser utilizados, se for o caso

Foi representada na figura 6, de maneira esquemática, uma seqüência 5 que compreende regiões extremas 7 e 8 compostas cada uma
15 delas por uma série predeterminada de bases e uma região central 9 que constitui a seqüência portadora da informação de identificação.

As regiões extremas 7 e 8 são destinadas a reconhecer sementes complementares por ocasião da amplificação por PCR, e compreendem por exemplo entre 20 e 25 bases cada uma.

20 Somente três ou quatro bases foram representadas na figura 6 por uma preocupação com a clareza do desenho.

A região central 9 compreende por exemplo entre 30 e 60 bases das quais uma parte é destinada a ser reconhecida por sondas fluorométricas específicas. Somente seis bases foram representadas por uma preocupação
25 com a simplificação.

Os corpos 3 podem ser incorporados ao papel de diversas maneiras, de acordo com a distribuição dos corpos 3 que se deseja na superfície do papel.

Estes podem ser misturados a um banho utilizado por ocasião
30 do procedimento de fabricação do papel, por exemplo um banho de impregnação, de prensa engomadeira ou de revestimento.

Estes podem ainda ser pulverizados na superfície do papel.

Para autenticar e/ou identificar um papel de acordo com a invenção, começa-se por detectar os corpos 3 e procede-se em seguida à retirada dos mesmos na etapa 10, como ilustrado na figura 7.

Essa retirada pode ser efetuada com o auxílio ou não de um microscópio, com o auxílio de pinças finas de mola por exemplo, sem alterar o aspecto do papel.

O número de corpos 3 retirados pode ser muito pequeno e ser igual a dez por exemplo.

Uma vez que os corpos 3 foram retirados, dissolve-se a matriz na etapa 11 a fim de extrair dela o marcador bioquímico.

Quando os três corpos retirados são constituídos por fibras de viscose, é possível colocá-los em um banho de acetato de etila que é aquecido ligeiramente. À medida que o acetato de etila se evapora, adiciona-se de novo solvente até a dissolução completa das fibras. Adiciona-se no final da dissolução uma mistura de água e de etanol destinada a precipitar o DNA.

Quando os corpos 3 retirados são constituídos por fibras de polipropileno, coloca-se os mesmos por exemplo dentro de um cartucho de extração de um extrator Soxhlet comercializado por exemplo pela sociedade MERCK e que se faz funcionar com xileno.

O produto da dissolução é em seguida purificado por exemplo utilizando-se para isso um kit de purificação de marca "DNeasy" e comercializado pela sociedade QIAGEN. O procedimento de purificação pode consistir em separar o marcador bioquímico da matriz dissolvida.

Uma vez que as seqüências 5 de nucleotídeos foram extraídas e purificadas, efetua-se na etapa 12 uma amplificação quantitativa por PCR com o auxílio de sementes específicas e de sondas fluorométricas específicas. As sementes específicas permitem a amplificação das seqüências 5, enquanto que as sondas fluorométricas permitem medir em tempo real a quantidade de DNA amplificada.

A amplificação por PCR necessita da utilização de sementes específicas.

Assim, somente uma pessoa que dispõe dessas sementes específicas é capaz de proceder à amplificação.

A seqüência 5 pode ser realizada de acordo com as características descritas no pedido de patente WO00/61799, o que permite realizar uma

5 PCR quantitativa.

Naturalmente, a invenção não está limitada aos exemplos que acabam de ser dados.

É possível notadamente utilizar outros marcadores bioquímicos diferentes daqueles descritos nos pedidos internacionais WO94/04918 e
10 WO00/61799 e notadamente semáforos moleculares tais como descritos na revista "Sciences & Avenir" de julho de 2000, páginas 60-61.

Tais semáforos compreendem um laço de DNA nas extremidades da qual são enxertadas uma molécula fluorescente e uma molécula máscara.

15 Se o laço reconhece em um filamento de DNA a seqüência complementar, este se abre e se torna fluorescente, e na negativa este permanece dobrado e não emite luz.

É possível ainda utilizar como marcador bioquímico DNA natural de filamento duplo.

20 Nesse caso, a amplificação pode ser efetuada sem semente específica.

REIVINDICAÇÕES

1. Papel (1) compreendendo corpos (3) portadores de pelo menos um marcador bioquímico (5), caracterizado pelo fato de que:

5 - os referidos corpos apresentam um tamanho suficiente para serem retirados isoladamente,

 - a maior dimensão dos ditos corpos (3) é compreendida entre 100 μ m e 10 mm,

 - os corpos (3) são fibras ou aglomerados de fibras.

10 2. Papel de acordo com a reivindicação 1, os corpos sendo fibras, caracterizado pelo fato de que o comprimento das fibras (3) está compreendido entre 3 e 10 mm.

 3. Papel de acordo com a reivindicação 1, os corpos sendo aglomerados de fibras que constituem plaquetas, caracterizado pelo fato de que o diâmetro das plaquetas é superior a 2 mm.

15 4. Papel de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os corpos são fibras extrudadas, o marcador bioquímico sendo misturado a um constituinte das fibras antes da extrusão.

 5. Papel de acordo com a reivindicação 1 ou 2, os corpos sendo fibras, caracterizado pelo fato de que as fibras (3) são à base de viscose.

20 6. Papel de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os corpos (3) portadores do marcador bioquímico (5) são coloridos.

 7. Papel de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que os corpos (3) portadores do marcador bioquímico (5) apresentam uma fluorescência no infravermelho ou no ultravioleta.

25 8. Papel de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que os corpos (3) portadores do marcador bioquímico (5) apresentam uma fluorescência do domínio do visível que é observada sob excitação específica através de um filtro.

30 9. Papel de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que os corpos (3) portadores do marcador bio-

químico (5) contêm também microesferas fluorescentes.

10. Papel de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que os corpos (3) portadores do marcador bioquímico apresentam outras propriedades de autenticação.

5 11. Papel de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que a distribuição dos corpos (3) portadores de marcador bioquímico (5) na massa de papel(2) é aleatória.

12. Papel de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que os corpos (3) portadores do marcador bioquímico (5) são confinados de acordo com uma tira (4).

13. Papel de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que a densidade de corpos (3) portadores do marcador bioquímico (5) é inferior a 10 corpos por dm^2 de papel quando a distribuição dos corpos é aleatória e se estende à totalidade do papel, ou inferior a 10 corpos por dm linear quando os corpos estão confinados dentro de uma tira.

14. Papel de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que o marcador bioquímico é composto por seqüências de nucleotídeos, de preferência por pelo menos 10^5 seqüências (5) de nucleotídeos.

15. Papel de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que cada corpo (3) compreende mais de 10^7 seqüências.

16. Papel de acordo com a reivindicação 14 ou 15, caracterizado pelo fato de que cada seqüência é de filamento único e compreende de preferência entre 70 e 110 nucleotídeos.

17. Papel de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que o marcador bioquímico é ligado a um ligante.

18. Processo de fabricação de papel, compreendendo a etapa que consiste em incorporar na massa fibrosa de papel (2) por ocasião do processo de fabricação do papel corpos portadores de pelo menos um marcador bioquímico (5), caracterizado pelo fato de que a maior dimensão dos

ditos corpos (3) é compreendida entre 100 μ m e 10 mm, e os corpos (3) são fibras ou aglomerados de fibras.

19. Processo de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que os corpos portadores do marcador bioquímico (5) são mistu-
5 rados a um banho utilizado por ocasião do tratamento da massa de papel.

20. Processo de acordo com uma das reivindicações 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que o marcador bioquímico (5) foi previamente introduzido em uma mistura padrão utilizada para fabricar por extrusão as fibras (3).

10 21. Processo de acordo com uma das reivindicações 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que as fibras (3) são realizadas por fiação de viscose.

22. Processo de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que as fibras (3) são realizadas por extrusão de polipropileno.

15 23. Processo de autenticação e/ou de identificação de um papel ao qual foram incorporados, por ocasião do processo de fabricação do papel dos corpos, portadores de pelo menos um marcador bioquímico, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa que consiste em detectar e em retirar sob controle visual do papel pelo menos um corpo (3) portador do
20 marcador bioquímico, a maior dimensão dos ditos corpos (3) é compreendida entre 100 μ m e 10 mm.

24. Processo de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o marcador bioquímico é extraído do corpo por dissolução da matriz do dito corpo e por purificação do produto da dissolução.

25 25. Processo de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o marcador bioquímico compreende pelo menos uma sequência (5) de nucleotídeos de filamento único, e pelo fato de que é efetuada uma amplificação por PCR com o auxílio de sementes específicas.

26. Processo de acordo com a reivindicação 25, caracterizado
30 pelo fato de que o DNA é identificado em tempo real e quantitativamente pela ocorrência da reação de PCR.

27. Fibra ou plaqueta (3) cuja maior dimensão é compreendida

entre 100 μ m e 10 mm, caracterizada pelo fato de que constitui um corpo compreendendo pelo menos um marcador bioquímico.

28. Fibra de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que o comprimento da fibra está compreendido entre 3 e 10 mm.

5 29. Plaqueta de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que esta apresenta um diâmetro superior a 2 mm.

30. Fibra de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que esta compreende uma matriz extrudada.

10 31. Fibra de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que esta é à base de viscose.

32. Fibra ou plaqueta de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que esta apresenta uma fluorescência no infravermelho ou no ultravioleta.

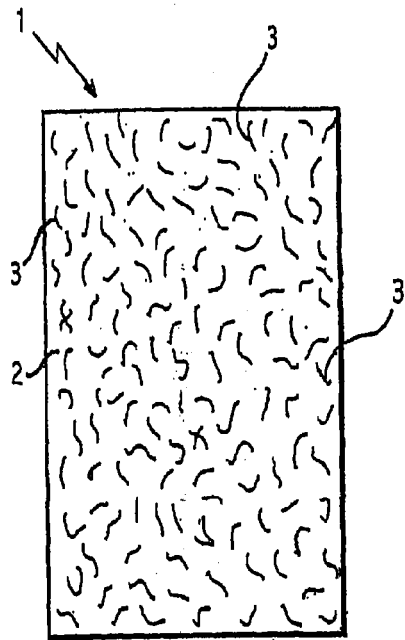
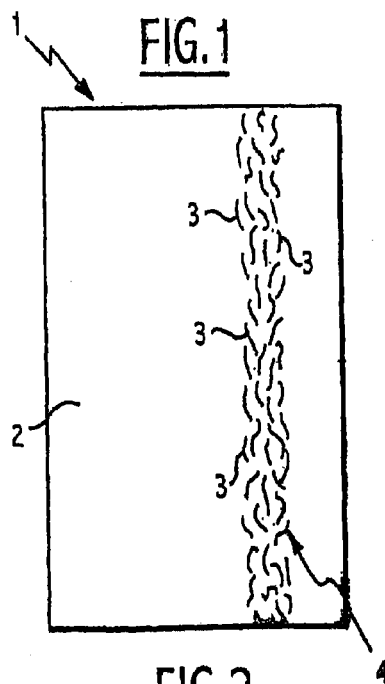
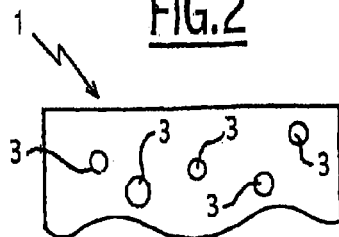
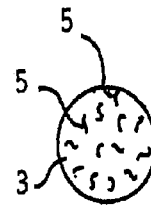
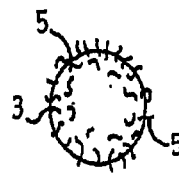
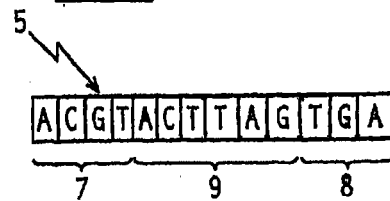
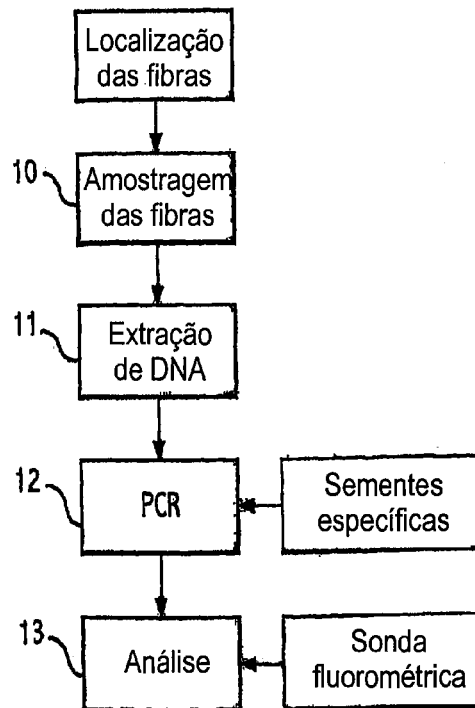
15 33. Fibra ou plaqueta de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que apresenta uma fluorescência no domínio do visível que é observada sob excitação específica através de um filtro.

34. Fibra ou plaqueta de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que esta compreende pelo menos uma microesfera fluorescente, notadamente uma microesfera de base mineral.

20 35. Fibra ou plaqueta de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que esta compreende outras propriedades de autenticação, notadamente pelo fato de que esta é radioativa, magnética ou apresenta propriedades de ressonância eletromagnética em frequências especiais e/ou muda de aspecto de acordo com o ângulo de observação ou sob a ação de uma fonte de excitação tal como uma radiação.

25

36. Fibra ou plaqueta de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que esta compreende mais de 10^7 seqüências.

FIG. 1FIG. 2FIG. 3FIG. 4FIG. 5FIG. 6FIG. 7

RESUMO

Patente de Invenção: **"PAPEL QUE COMPREENDE CORPOS PORTADORES DE PELO MENOS UM MARCADOR BIOQUÍMICO, PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL, PROCESSO DE AUTENTICAÇÃO E/OU DE IDENTIFICAÇÃO DE UM PAPEL E FIBRA OU PLAQUETA"**.

Papel (1) caracterizado pelo fato de que este compreende corpos (3) portadores de pelo menos um marcador bioquímico (5) e que apresentam um tamanho suficiente para serem retirados isoladamente.