

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 953**

51 Int. Cl.:

G07D 7/00 (2006.01)

G07D 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2008** **E 08009998 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016** **EP 2009600**

54 Título: **Procedimiento para identificar un objeto transparente en base a su espectro de absorción**

30 Prioridad:

29.06.2007 DE 102007030384

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

14.12.2016

73 Titular/es:

**SIEMENS HEALTHCARE DIAGNOSTICS
PRODUCTS GMBH (100.0%)
GÖRZHÄUSER HOF, EMIL-VON-BEHRING-
STRASSE 76
35041 MARBURG, DE**

72 Inventor/es:

SLAMA, MICHAEL

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 593 953 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para identificar un objeto transparente en base a su espectro de absorción

La presente invención hace referencia a un procedimiento para identificar objetos transparentes y hace posible, de este modo, una protección de objetos contra falsificación o imitación.

5 La determinación de la autenticidad de un producto tiene una gran importancia industrial a la vista de la creciente piratería de productos. Además de esto, en particular en el caso de productos u objetos técnicos que se utilicen como componentes dentro de un sistema técnico, debe asegurarse que el producto presenta determinadas características cualitativas, para garantizar el funcionamiento sin fallos de un procedimiento o de un dispositivo. En muchos campos técnicos es además necesario garantizar determinados estándares de calidad, con lo que los
10 fabricantes de los objetos o sistemas afectados se ven obligados a crear unas premisas, que hagan posible una comprobación de autenticidad de objetos, piezas de repuesto, etc.

Ejemplos de objetos transparentes, cuyas características son decisivas para la calidad del procedimiento en que se emplean son p.ej. celdas de medición, como cubetas, rotores de cubeta o placas microtituladoras, que se utilizan en un procedimiento de detección óptico. Los procedimientos de ensayo para determinar parámetros importantes
15 clínicamente, p.ej. para diagnosticar parámetros de coagulación, se evalúan con frecuencia con ayuda de sistemas de detección fotométricos. En el laboratorio clínico se utilizan principalmente aparatos de análisis totalmente automáticos, que no solo hacen posible un procesamiento automático de los procedimientos de ensayo, sino también la determinación de unos resultados de ensayo estandarizados. Para garantizar que los procedimientos automatizados ofrezcan unos resultados de ensayo fiables, es necesario que todos componentes aislados
20 importantes para la prueba cumplan los requisitos específicos prefijados por el fabricante, respectivamente que se encuentren en un estado imprescindible para su uso. Esto afecta entre otras cosas también a los recipientes de reacción o a las celdas de medición utilizado(a)s, como p.ej. cubetas, rotores de cubeta o placas microtituladoras, en los que se encuentran las muestras a analizar, cuyas características ópticas deben determinarse. Los recipientes de reacción recomendados por el fabricante disponen normalmente no sólo de unas características constructivas
25 específicas, como forma, tamaño, grosor de capa, etc., sino que se compongan habitualmente de un material que no muestre ninguna absorción, o solamente una reducida, en el margen espectral utilizado. A la hora de utilizar imitaciones de recipientes de reacción, de los que posiblemente el usuario ni siquiera es consciente de su uso, existe el riesgo de que a causa de diferencias en las características de material puedan producirse desviaciones o fallos graves durante la medición por el enturbiamiento o por luz parásita. Otro riesgo está representado por los
30 recipientes de reacción que, a causa de sus características de material, sufren interacciones con los analitos a determinar, la muestra o el preparado reactivo. Con el ejemplo de los procedimientos para diagnosticar parámetros de coagulación esta problemática queda particularmente clara: si la superficie del recipiente de reacción o de la celda de medición, que entra en contacto con el preparado reactivo, está en unas condiciones tales que se produce una activación descontrolada de la coagulación, no puede realizarse una determinación fiable de la reacción de
35 coagulación. Unos resultados de medición defectuosos así como unas condiciones de reacción descontroladas pueden conducir a unos diagnósticos erróneos, que en el caso más desfavorable pueden tener consecuencias graves para la salud de los pacientes afectados.

En el estado de la técnica se conocen diferentes métodos de caracterización y unos procedimientos de identificación ópticos correspondientes, que permiten una marcación de objetos o también de documentos y la detección de
40 falsificaciones y, de este modo, una protección de los objetos contra imitaciones.

En el documento de patente DE 101 55 780 A1 se describe un procedimiento, en el que para la producción del objeto a proteger se genera un modelo aleatorio tridimensional que no puede reproducirse, como p.ej. partículas de un material opaco, que están dispersadas en un material plástico transparente. El modelo físico se explora después
45 con ayuda de un sensor y se archiva como particularidad característica. En el documento de patente US 5,719,939 se describe en particular la utilización de fibras no tejidas (géneros no tejidos), situadas sueltas unas junto a otras, en un material transparente.

En el documento de patente EP 0 772 843 B1 se describe un procedimiento, en el que para la producción del objeto a proteger se produce mediante rascado una marca tridimensional sobre la superficie del objeto. El modelo se
50 analiza y archiva después con ayuda de unos sistemas que ofrecen o tratan imágenes. Un procedimiento similar se describe en el documento de patente DE 32 16 867 C2. Aquí se identifica un objeto también en base a características superficiales topográficas, en donde se miden y analizan digitalmente alturas y distancias de las irregularidades.

En la solicitud de patente DE 40 00 197 A1 se describen timbres y procedimientos para su validación. En las marcas que caracterizan los timbres se trata de unas depresiones que curvan la luz en la superficie del timbre, como p.ej.
55 facetas reflectantes o rejillas de flexión. En los timbres se comprueba su validez con ayuda de un sensor óptico, que mide la posición y la intensidad de un haz luminoso desviado.

Un inconveniente grave de los procedimientos descritos para marcar e identificar objetos consiste en que mediante el marcado, p.ej. mediante la dispersión de partículas opacas o mediante la mecanización de la superficie, se modifican considerablemente las características ópticas del objeto. Los procedimientos de este tipo no son por lo tanto adecuados para marcar objetos a cuyas características ópticas se imponen unos requisitos específicos, en particular no para la marcación de objetos transparentes que forman parte de un procedimiento de ensayo óptico.

El objeto de la presente invención consiste por lo tanto en proporcionar un procedimiento que haga posible la identificación de objetos transparentes con unas características ópticas específicas, respectivamente la identificación de falsificaciones. Así mismo la marcación de los objetos transparentes debería destacar sobre todo porque, en primer lugar, no perjudique la verdadera finalidad operativa del objeto, en segundo lugar pueda producirse sin una gran complejidad técnica y económicamente y, en tercer lugar, sea difícil de imitar.

Dentro del término "identificación" debe entenderse, en el sentido de la presente invención, la determinación de la identidad de un objeto con relación a una característica del objeto de referencia.

La solución del objeto consiste en la aportación del procedimiento conforme a la invención, descrito en las reivindicaciones.

La presente invención hace referencia a un procedimiento para identificar un objeto transparente en base a su espectro de absorción, respectivamente para comprobar la autenticidad de un objeto transparente. El procedimiento es particularmente adecuado para identificar o comprobar la autenticidad de celdas de medición, cubetas, rotores de cubeta, placas microtituladoras o capilares transparentes, que se utilizan en un sistema de detección fotométrico, de un material que, en el margen espectral utilizado, no muestre ninguna absorción o una lo más reducida posible. Conforme a la presente invención el objeto a identificar se compone de un material que contiene al menos una, de forma preferida al menos dos sustancias que absorban la luz (medios colorantes).

En el caso del material, del que se compone el objeto transparente a identificar, puede tratarse de cristal o de un material plástico. El procedimiento conforme a la invención es particularmente adecuado para identificar objetos transparentes, que se componen de cristal de cuarzo, en particular cristal de cuarzo que se ha fundido a partir de cristal natural (cristal de roca), cristal de cuarzo sintético que no presente ninguna absorción OH (p.ej. SUPRASIL®300, Heraeus Quarzglas GmbH, Hanau, Alemania), o que se componen de vidrio sin plomo con un alto porcentaje de óxido de potasio o de cristal de silicato de boro (p.ej. Borofloat®, Schott AG, Maguncia, Alemania). El procedimiento conforme a la invención es asimismo apropiado para identificar objetos transparentes, que se componen de material plástico, en particular de un material plástico del grupo polipropileno, poliestireno, polietileno, polivinilcloruro, polimetilmetacrilato y polietilentereftalato.

En el caso de los medios colorantes puede tratarse de colorantes solubles y/o pigmentos insolubles, que pueden añadirse al cristal o al material plástico antes o durante el tratamiento, de tal manera que se obtenga un material de color homogéneo. Si se trata, en el caso del objeto transparente a identificar, de una celda de medición que debe emplearse en un procedimiento de ensayo óptico, a la hora de utilizar medios colorantes es necesario prestar atención a que la celda de medición presente a continuación una permeabilidad espectral suficiente para poder utilizarse convenientemente en el procedimiento de ensayo óptico.

Para la coloración de los objetos transparentes a identificar o para la coloración del material transparente pueden utilizarse muchos colorantes conocidos por el técnico. La clase más importante de colorantes sintéticos son los colorantes azoicos. Los colorantes azoicos poseen la fórmula general $R-N = N-R'$, en donde N representa el nitrógeno y R o R' un resto orgánico, de forma preferida un hidrocarburo aromático. Los colorantes azoicos destacan por una gran pureza de color y luz. Se ofrecen con frecuencia como concentrados de colorante en portadores poliméricos, los llamados concentrados de color (del inglés masterbatch), y pueden añadirse mezclando en la concentración deseada antes de la fabricación de piezas plásticas, como p.ej. cubetas, a la masa de material plástico.

De forma conocida el espectro de absorción de una mezcla de varios componentes ("medios colorantes") que absorben la luz se compone aditivamente de los espectros de absorción de los componentes aislados. El espectro de absorción característico resultante de la mezcla se diferencia de los espectros de absorción de los componentes aislados. La marcación conforme a la invención de un objeto transparente o la protección contra falsificaciones o imitaciones consiste por lo tanto en que, para producir el objeto transparente, se utiliza un material que posee un espectro de absorción característico a causa de al menos una sustancia que absorbe la luz, de forma preferida al menos dos. La concentración de los medios colorantes se elige de forma preferida de tal manera, que sea tan baja que no limite excesivamente el margen de medición dinámico del sistema de detección óptico y que, aun así, sea suficientemente alta para que pueda medirse todavía de forma fiable una absorción. La ventaja particular de esta marcación consiste en que sólo puede imitarse con una relativa dificultad. La complejidad, que habría que superar a causa del desconocimiento de la clase y de las concentraciones de los medios colorantes utilizados para producir un material con un espectro de absorción idéntico, haría prácticamente no rentable una imitación.

También se describe una celda de medición, por ejemplo en forma de una cubeta, un rotor de cubeta, una placa microtituladora o un capilar, que es adecuada para utilizarse en un sistema de detección fotométrico. Una celda de medición de este tipo se compone de un material transparente, de forma preferida cristal o material plástico que contiene al menos una sustancia (medio colorante) que absorbe luz, de forma preferida al menos dos y, por ello, presenta un espectro de absorción característico. En el caso de la al menos una sustancia que absorbe luz se trata de forma preferida de un colorante azoico.

El procedimiento conforme a la invención para identificar un objeto transparente está caracterizado asimismo porque la absorción del objeto transparente se mide en al menos dos longitudes de onda diferentes y los valores de medición de absorción se comparan con unos valores de medición de absorción establecidos previamente, característicos del objeto a identificar, que se archivan como valores de referencia. La comparación de los valores de medición de absorción del objeto a identificar con los valores de referencia, es decir la comprobación de autenticidad del objeto, se realiza de forma preferida mediante la utilización de unas llamadas técnicas de detección de modelo.

Las técnicas de detección de modelo son unos procedimientos de evaluación multivariados que hacen posible evaluar al mismo tiempo al menos dos variables, aquí valores de medición de absorción. Ejemplos de técnicas de detección de modelo, que son adecuados para utilizarse en el procedimiento conforme a la invención, son Análisis de Componentes Principales (del inglés principal Component Analysis) (PCA), Modelado Suave Independiente de Analogía de Clase (del inglés Soft Independent Modeling of Class Analogy) (SIMCA), Red Neural Artificial (del inglés Artificial Neural Network) (ANN), análisis discriminatorios y variaciones de las técnicas citadas (véanse p.ej. Martens, H & T Naes: Calibración Multivariada (del inglés Multivariate Calibration), John Wiley & Sons Ltd, 1989, ISBN 0 471 90979 3; Otto, M.: Quimiometría. VHC, 1997, ISBN 3 527 28849 X; Zell, A.: Simulación de Redes Neuronales. Addison Wesley, 1994, ISBN 3 89319 554 8).

Si se introducen los valores de absorción medidos para un objeto en un sistema de coordenadas, cuya dimensionalidad se corresponda con las longitudes de onda utilizadas, el objeto se encontrará de forma correspondiente al comportamiento de absorción en un punto definido en el espacio sobredimensional. Un objeto que no presente ninguna absorción o sólo una muy reducida, tendría en este espacio su sitio cerca del origen del sistema de coordenadas (véase la fig. 1(1)). Puede tomarse una decisión sobre identidad o diferencia de un objeto a identificar con un objeto de referencia, en el caso más sencillo, a través de la distancia euclídica o la distancia de Mahalanobis entre el objeto de referencia y el objeto a identificar (véase también Jugulum, R. y Monplaisir, L. [2002] Comparación entre Sistema de Mahalanobis-Taguchi y Redes Neuronales Artificiales (del inglés Comparison between Mahalanobis-Taguchi System and Artificial Neural Networks). Ingeniería de Calidad (del inglés Quality Engineering) 10, 60-73).

La posición del objeto a identificar no solo se compara de forma preferida con la posición de un único objeto de referencia, sino con una clase de referencia. Una clase de referencia se compone de un conjunto de varias mediciones después de una única calibración, mediante la utilización de varios aparatos y varias cargas del objeto transparente afectado para reproducirá la variación. La comparación se realiza mediante el vector que señala desde el punto central de la clase de referencia hacia el objeto a identificar. El importe del vector se relaciona a continuación con la distribución de la clase de referencia y se evalúa con métodos de la estadística, p.ej. mediante la determinación de la distancia desde el punto central de la clase de referencia, teniendo en cuenta la variación. Como resultado de ello se obtiene una valoración sobre si el objeto a identificar se diferencia de forma significativa de la clase de referencia.

Si además del importe del vector diferencial y de la distribución de la clase de referencia se tiene también en cuenta la dirección del vector diferencial, en el caso de una diferencia del objeto a identificar, pueden realizarse declaraciones adicionales. Pueden diferenciarse los objetos que contienen un componente que absorbe la luz erróneo o una concentración errónea de un componente que absorbe la luz, así como objetos que presentan p.ej. errores de material, como un grosor de pared diferente o arañazos que dispersan el haz luminoso incidente.

Una forma de realización particular del procedimiento conforme a la invención consiste en que un grupo de varios objetos transparentes idénticos a identificar está reunido. Dentro del término "objetos transparentes idénticos" debe entenderse un grupo de objetos del mismo tipo, que deberían poseer las mismas características de absorción. Si se reúnen p.ej. las 10 última muestras de una larga serie de mediciones en una clase, una llamada clase de ensayo, y se compara la distancia a la clase de referencia, teniendo en cuenta la distribución, se obtiene un criterio de decisión que no se ve influenciado relativamente por fluctuaciones casuales (véanse las figs. 1(4) y (5)).

Según esto un objeto de la invención es asimismo un procedimiento para comprobar la autenticidad de varios objetos transparentes idénticos, que contienen al menos una sustancia que absorbe la luz. Para ello se determina la absorción de varios objetos de referencia transparentes, respectivamente con al menos dos longitudes de onda diferentes. Los valores de medición de absorción se archivan como valores de referencia, y a partir de los valores de referencia se forma una clase de referencia. La absorción de cada uno de los objetos cuya autenticidad se quiere comprobar se determina con las al menos dos diferentes longitudes de onda. Los valores de medición de absorción se archivan y a partir de los valores de medición de absorción de los objetos se forma una clase de ensayo. A

5 continuación se comparan los valores de la clase de ensayo con los valores de la clase de referencia. La comparación de los valores de la clase de ensayo con los valores de la clase de referencia se realiza de forma preferida con ayuda de un procedimiento de valoración multivariado. La comparación entre los valores de la clase de ensayo con los valores de la clase de referencia puede realizarse mediante una dimensión de distancia, p.ej. a partir del grupo de distancia euclídica o distancia de Mahalanobis.

10 El procedimiento conforme a la invención se lleva a cabo de forma preferida de manera automática. En el caso de unos recipientes de reacción transparentes, que estén previstos para utilizarse en un aparato de análisis óptico, la comprobación de la autenticidad de los recipientes de reacción se realiza de forma preferida antes de alicuotar el líquido de muestra o los reactivos de ensayo en los recipientes de reacción. La medición de la absorción de los recipientes de reacción se realiza de forma preferida en un fotómetro, en donde una fuente luminosa envía un haz luminoso a través de los recipientes de reacción a comprobar, y un detector mide la intensidad de la luz que ha atravesado y la convierte en una señal eléctrica. Se utiliza de forma particularmente preferida un fotómetro que proporcione todas las longitudes de onda deseadas entre $\lambda = 220$ y 1.000 nm, de forma preferida entre $\lambda = 380$ y 900 nm, de tal manera que las mediciones de absorción necesarias con diferentes longitudes de onda puedan llevarse a cabo consecutivamente en una secuencia rápida. En el caso de las fuentes luminosas puede tratarse de fuentes luminosas policromáticas, en donde la luz debe dispersarse después espectralmente con ayuda de una rejilla de flexión, o bien puede utilizarse una combinación de varias fuentes luminosas monocromáticas, como p.ej. láser o diodos luminosos (LEDs).

20 Si en la comprobación de autenticidad conforme a la invención se determina que los valores de medición de absorción del objeto a comprobar están situados dentro de un margen de aceptación determinado previamente de los valores de medición de absorción de la clase de referencia, se admite el objeto para el ulterior fin aplicativo. Si por el contrario se determina que los valores de medición de absorción de un objeto a comprobar están situados fuera de un margen de aceptación determinado previamente de los valores de medición de absorción de la clase de referencia, no se admite el objeto para el ulterior fin aplicativo.

25 Un dispositivo que es capaz de llevar a cabo automáticamente el procedimiento conforme a la invención para comprobar la autenticidad de un objeto transparente destaca porque a) posee unos medios para medir la absorción de un objeto transparente con al menos dos longitudes de onda (p.ej. un fotómetro), b) unos medios para archivar los valores o datos de medición (p.ej. una memoria semiconductor, un medio de memoria óptico o magnético como p.ej. un disco duro), y c) unos medios para controlar la realización de la comparación de los valores de medición de absorción del objeto transparente cuya autenticidad se quiere comprobar con los valores de la clase de referencia (p.ej. software, programa informático, algoritmo) o bien unos medios para controlar la realización de la comparación de los valores de una clase de ensayo de varios objetos transparentes idénticos con los valores de una clase de referencia.

35 En una forma de realización preferida se trata, en el caso del medio c), de un medio para llevar a cabo un procedimiento de evaluación multivariado (p.ej. software, programa informático, algoritmo).

El aparato posee de forma preferida adicionalmente unos medios para editar resultados de medición (p.ej. un aparato indicador electrónico, un monitor, un editor de datos, una impresora y/o una línea de telecomunicación de datos).

Descripción de las figuras

40 Figura 1

La figura 1 ilustra el principio de la detección de modelo con dos variables. $A(\lambda_x)$ corresponde a la absorción de un objeto a identificar con una longitud de onda λ_x . $A(\lambda_y)$ corresponde a la absorción de un objeto a identificar con una longitud de onda λ_y . (1) Vector de origen con relación a la referencia (x) y a la muestra aleatoria (círculo). Como muestra aleatoria se ha utilizado una cubeta estándar incolora. (2) El vector desde el punto central de la clase de referencia hasta la muestra aleatoria tiene la longitud del vector de origen y señala en la dirección del origen. (3) El vector desde la clase de referencia a la muestra aleatoria (rectángulo) con la utilización de otros componentes que absorbe la luz ("medios colorantes"). (4) Comparación entre clase de referencia y clase de muestra aleatoria. Otros medios colorantes en la clase de muestra aleatoria. (5) Comparación entre clase de referencia y clase de muestra aleatoria. Grosos de pares menores de las cubetas de la clase de muestra aleatoria o diferente concentración de los medios colorantes.

Figura 2

La figura 2 muestra el espectro de absorción de tres cubetas de material plástico con diferente color (véase el ejemplo 1). Lámina de color amarillo (tipo 2): línea a puntos; lámina de color rojo (tipo 3): línea a trazos; láminas de color amarillo y rojo superpuestas (tipo 4): línea continua.

Los siguientes ejemplos de realización se usan para ilustrar la presente invención y no deben entenderse como una limitación.

Ejemplo 1

5 Sobre unas cubetas de material plástico transparente incoloro (Uvette®, Eppendorf, Hamburgo, Alemania) se han pegado unas finas láminas transparentes de color de polipropileno entintado (fundas para folletos Leitz; 150 µm de grosor, láminas duras de PVC transparentes):

Tipo 1: sin láminas de color

Tipo 2: lámina de color amarillo

Tipo 3: lámina de color rojo

10 Tipo 4: láminas de color amarillo y rojo superpuestas.

Con las cubetas se ha tomado después en un espectrómetro (Perkin Elmer) un espectro en el margen visible (v. fig. 2).

Se describe a modo de ejemplo para cubetas del tipo 3, cómo se ha llevado a cabo la comprobación de la cubeta antes de su uso. Para ello se ha utilizado el siguiente algoritmo:

- 15
1. Medición de la absorción con 566 nm (véase flecha derecha),
 2. Medición de la absorción con 516 nm (véase flecha izquierda),
 3. Aceptación de la cubeta sólo si:
 - o $A_{566 \text{ nm}} > 0,80$ (véase línea auxiliar en fig. 2) y
 - o $A_{566 \text{ nm}} < 0,90$ (véase línea auxiliar en fig. 2) y
- 20
- o $A_{516 \text{ nm}} > 0,65$ (véase línea auxiliar en fig. 2) y
 - o $A_{516 \text{ nm}} < 0,75$ (véase línea auxiliar en fig. 2).

En caso contrario se rechaza la cubeta.

25 Para determinar una reacción de coagulación en una cubeta del tipo 3, primero se tempera la cubeta hasta 37 °C, y se pipetan 75 µL de plasma normal y 150 µL de solución salina isotónica en la cubeta. Después se añaden 450 µL de un reactivo de tiempo de protrombina (Innovin®, Dade Behring Marburg GmbH, Marburgo, Alemania) y la reacción se determina continuamente con 405 nm. Una reacción de coagulación también puede medirse sin problemas en una cubeta de color.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para comprobar la autenticidad de una celda de medición compuesta por un material transparente, que es apropiada para utilizarse en un sistema de detección fotométrico, y en donde el material transparente contiene al menos una sustancia que absorbe la luz, caracterizado por los pasos siguientes:

- 5 a) medición de la absorción de varios objetos de referencia transparentes, respectivamente con al menos dos longitudes de onda diferentes, archivo de los valores de medición de absorción como valores de referencia y formación de una clase de referencia;
- b) medición de la absorción de la celda de medición cuya autenticidad se quiere comprobar con las longitudes de onda utilizadas en el paso a);
- 10 c) comparación de los valores de medición de absorción de la celda de medición cuya autenticidad se quiere comprobar con los valores de la clase de referencia.

2. Procedimiento según la reivindicación 1 para comprobar la autenticidad de varias celdas de medición compuestas por un material transparente, que son apropiadas para utilizarse en un sistema de detección fotométrico, en donde el material transparente contiene al menos una sustancia que absorbe la luz, que comprende:

- 15 b') medición de la absorción de las celdas de medición cuya autenticidad se quiere comprobar con las longitudes de onda utilizadas en el paso a); archivo de los valores de medición de absorción y formación de una clase de ensayo;
- c') comparación de los valores de la clase de ensayo con los valores de la clase de referencia.

3. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 ó 2, en donde el material transparente de una celda de medición cuya autenticidad se quiere comprobar contiene al menos dos sustancias que absorben la luz.

4. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el material transparente de una celda de medición cuya autenticidad se quiere comprobar contiene al menos una sustancia que absorbe la luz del grupo de los colorantes azoicos.

5. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la medición de la absorción se realiza con al menos dos longitudes de onda diferentes del margen entre 220 y 1.000 nm.

6. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el número de objetos de referencia es mayor que el número de las longitudes de onda utilizadas.

7. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 y 4 a 6, en donde la comparación de los valores de medición de absorción de la celda de medición transparente cuya autenticidad se quiere comprobar con los valores de la clase de referencia se realiza mediante una dimensión de distancia.

8. Procedimiento conforme a la reivindicación 7, en donde la comparación de los valores de medición de absorción de la celda de medición transparente cuya autenticidad se quiere comprobar con el punto central de los valores de la clase de referencia se realiza mediante una dimensión de distancia.

9. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 2 a 6, en donde la comparación de los valores de la clase de ensayo con los valores de la clase de referencia se realiza mediante una dimensión de distancia.

10. Procedimiento conforme a la reivindicación 9, en donde la comparación del punto central de los valores de la clase de ensayo con el punto central de los valores de la clase de referencia se realiza mediante una dimensión de distancia.

11. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 7 a 10, en donde la dimensión de distancia se elige del grupo i) distancia euclídica e ii) distancia de Mahalanobis.

12. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 y 3 a 6, en donde la comparación de los valores de medición de absorción de la celda de medición transparente cuya autenticidad se quiere comprobar con los valores de la clase de referencia se realiza con ayuda de un procedimiento de evaluación multivariado.

13. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 2 a 6, en donde la comparación de los valores de la clase de ensayo con los valores de la clase de referencia se realiza con ayuda de un procedimiento de evaluación multivariado.

5 14. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 12 y 13, en donde el procedimiento de evaluación multivariado se elige del grupo Análisis de Componentes Principales (del inglés Principal Component Analysis) (PCA), Modelado Suave Independiente de Analogía de Clase (del inglés Soft Independent Modeling of Class Analogy) (SIMCA), Red Neural Artificial (del inglés Artificial Neural Network) (ANN), Sistema de Mahalanobis-Taguchi (del inglés Mahalanobis-Taguchi System) (MTS).

Figura 1

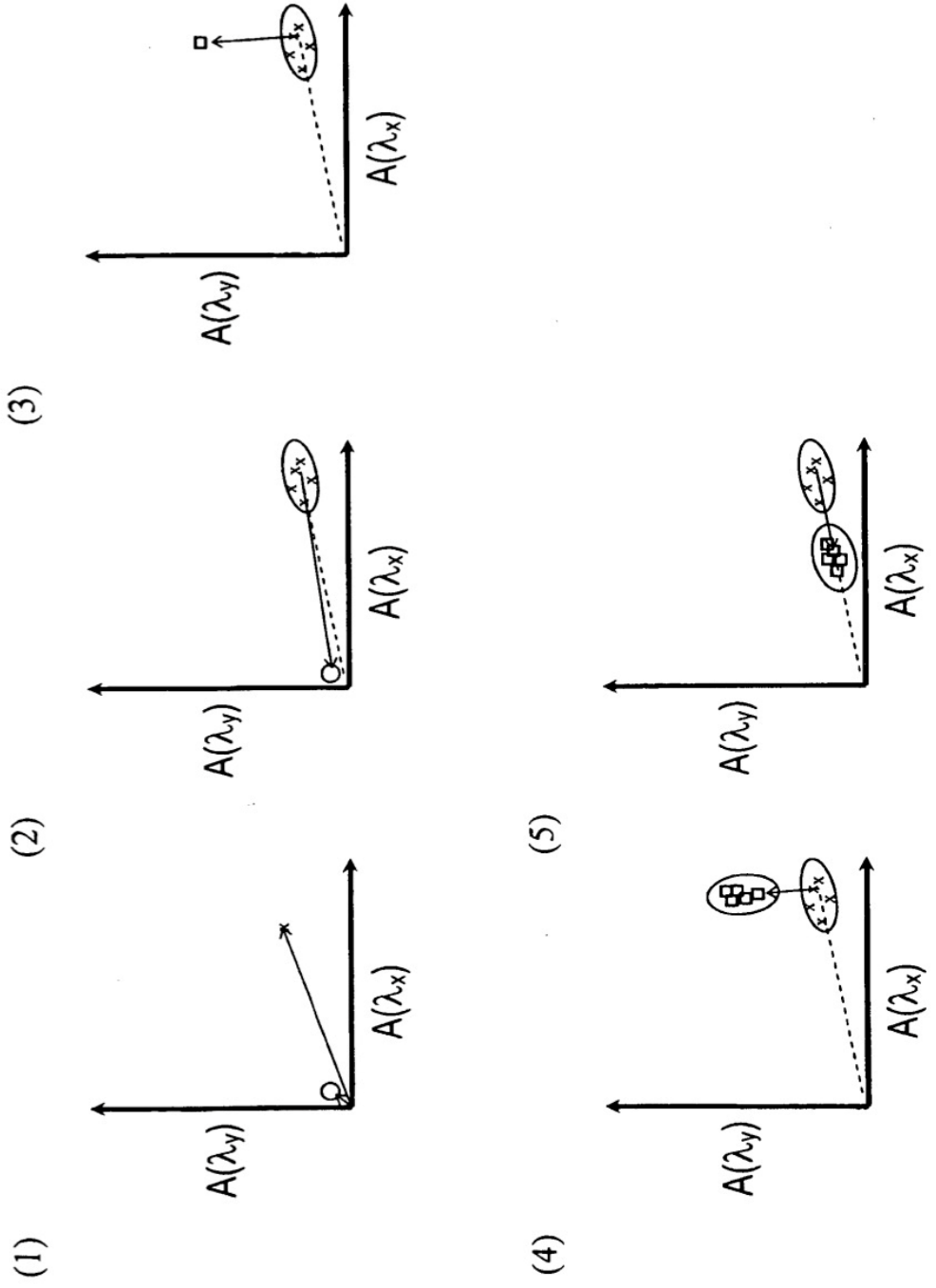


Figura 2

