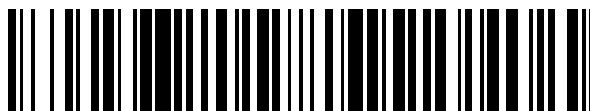


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 040**

51 Int. Cl.:

**G01N 21/27** (2006.01)

**G01N 21/35** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2003 E 03797784 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 1546692**

54 Título: **Método y aparato para la estandarización de un instrumento de medida**

30 Prioridad:

**19.09.2002 SE 0202780**

**30.10.2002 US 283170**

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

**19.01.2015**

73 Titular/es:

**FOSS ANALYTICAL AB (100.0%)**

**BOX 70**

**263 21 HÖGANÄS, SE**

72 Inventor/es:

**BÜCHMANN, BO;**

**WESTERHAUS, MARK;**

**NILSSON, SVEN-ANDERS y**

**EBELIN, ANDERS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 527 040 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**

Método y aparato para la estandarización de un instrumento de medida

**Campo técnico de la invención**

5 La presente invención se refiere a un dispositivo portátil y a un método para la estandarización de un instrumento de medida espectral satélite a un instrumento de medida espectral patrón correspondiente.

**Antecedentes de la invención**

10 Las medidas espectrales, o los instrumentos analíticos, como los instrumentos de Reflexión en el Infrarrojo Cercano (NIR) y Transmisión en el Infrarrojo Cercano (NIT) son ampliamente usados, por ejemplo, en la industria alimenticia en la agricultura para analizar la composición y el valor nutritivo de alimentos o de cultivos tales como forrajes. Por ejemplo, se puede determinar mediante análisis espectral la cantidad de constituyentes tales como proteínas en bruto, grasa, e hidratos de carbono.

Los análisis directos de, por ejemplo, una muestra de arroz en dos instrumentos de análisis espectral del mismo diseño probablemente producirán resultados algo diferentes. Las diferencias pueden deberse a la variabilidad de la fabricación y a la inestabilidad de los instrumentos.

15 Con el fin de obtener resultados comparables cuando se analiza la misma muestra en varios analizadores espectrales diferentes del mismo diseño, los instrumentos están estandarizados. De este modo, después de la estandarización, los resultados analíticos de cada uno de los diversos instrumentos "satélites", es decir, instrumentos localizados en diferentes zonas de medida, son corregidos de manera que se corresponden con los resultados analíticos de un instrumento "patrón".

20 En este procedimiento de estandarización, usualmente se usa una denominada "cubeta de estandarización" que contiene un material de referencia. Esta cubeta de estandarización está herméticamente sellada de manera que la calidad del material de referencia se mantiene durante un largo periodo de tiempo. En primer lugar, el material de referencia se analiza usando el instrumento patrón. El resultado procedente de este análisis, en forma de espectro "patrón" del material de referencia, es almacenado en un disco junto con información que identifica el material de referencia e información que identifica el instrumento patrón.

25 Después, este disco y la cubeta de estandarización se envían a un usuario de un instrumento satélite. La cubeta de estandarización luego se coloca en el instrumento satélite y el disco se inserta en un ordenador conectado al instrumento satélite. El material de referencia luego se analiza mediante el instrumento satélite por el que se produce un espectro "satélite" para la muestra. Este espectro satélite luego se compara con el espectro patrón en el disco por medio de un programa software en el ordenador. Si el espectro satélite difiere del espectro patrón, que es normalmente el caso, el programa produce un modelo de estandarización que transforma matemáticamente el espectro satélite para que se corresponda con el espectro patrón. El modelo de estandarización luego se almacena en el ordenador y se puede usar para transformar los resultados de análisis rutinarios futuros en el instrumento satélite para muestras del mismo tipo del material que el material de referencia.

35 Un problema que hay con este procedimiento de estandarización conocido es que existe siempre el riesgo de que un disco con la información de "estandarización" que se refiere a un material de referencia específico se pierda, o lo que es peor, se confunda con algún otro disco de estandarización para otro material de referencia. Las consecuencias de la pérdida de los discos de estandarización son estandarizaciones retardadas o canceladas. La consecuencia de la confusión en cuanto a la identidad de los discos de estandarización es el error en los valores pronosticados para todas las muestras rutinarias medidas en ese instrumento satélite, al menos hasta que se estandarice el instrumento satélite la siguiente vez.

40 Para un análisis rutinario estándar, donde se va a analizar la composición de una muestra desconocida (por ejemplo, grano procedente de una línea de proceso), un operador coloca la muestra en la cubeta de muestreo y la cubeta de muestreo en el instrumento (satélite). Luego, el operador introduce la información referente al tipo de muestra (grano, etc.) en el ordenador, escoge de una base de datos del ordenador un modelo de estandarización apropiado y un modelo de predicción que se va aplicar a la muestra y comienza el análisis de la muestra por el instrumento. Durante el análisis, se recoge un espectro del material de la muestra, se estandariza y se le aplica un modelo de predicción con el fin de trasladar este espectro estandarizado a predicciones de la composición química. Resulta deseable que el análisis de muestras rutinario esté más automatizado, de manera que se puedan eliminar los errores debidos al "factor humano" y el procedimiento pueda ser más rápido. Con el sistema actual existe siempre un riesgo de tener valores de predicción erróneos si el operador escoge el moldeo de estandarización o el modelo de predicción equivocado.

55 Se describe en IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 39, Nº 01, Enero de 1996, un kit de calibración que consiste en un conjunto de una o más etiquetas de identificación, donde cada etiqueta tiene un conjunto de características previamente calibradas.

La patente americana, con número US 5.691.812, describe un estándar de calibración que tiene defectos artificiales de un tamaño uniforme predeterminado dispuestos en zonas seleccionadas de un sustrato. Se afirma que el operador puede determinar el tamaño de los defectos artificiales sobre el sustrato sin referencia a ninguna fuente externa.

- 5 La solicitud de patente americana con número US 2002/0030598, describe una placa de múltiples pozos para usar en realizar análisis biológicos y químicos, cuyo contenido es identificable por medio de un sistema de etiquetado de radiofrecuencia.

10 La solicitud de patente internacional con número WO 01/94016, describe un recipiente de muestra que comprende un retenedor para retener una muestra; un identificador de radiofrecuencia que comprende una antena para transmitir o recibir energía de radiofrecuencia; un chip de circuito integrado conectado con dicha antena; y un portador para el identificador de radiofrecuencia; en el que el identificador de radiofrecuencia está sobre el portador y el portador está conectado al retenedor.

### Sumario de la invención

15 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método mejorado para la estandarización de un instrumento de medida satélite a un instrumento de medida patrón correspondiente.

Un objetivo particular de la invención es proporcionar una mayor seguridad del procedimiento de estandarización.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método mejorado para obtener un resultado estandarizado cuando se realiza una media rutinaria de un material de muestra por medio de un instrumento de medida satélite.

20 Otro objetivo particular de la invención es facilitar un mayor nivel de automatización tanto del procedimiento de estandarización como del procedimiento para el análisis rutinario de un material de muestra.

Para conseguir al menos algunos de estos y otros objetivos, se proporcionan un dispositivo portátil según la invención, y un método para la estandarización de un instrumento de medida satélite según la invención.

25 Más particularmente, según la invención, un dispositivo portátil para la estandarización de un instrumento de medida espectral satélite a un instrumento de medida espectral patrón correspondiente, comprendiendo el dispositivo un material de referencia, un medio para contener el material de referencia, y una unidad de información físicamente unida al dicho medio para contener el material de referencia y que tiene una memoria para almacenar información sobre el material de referencia, se caracteriza porque dicha memoria tiene almacenada uno o ambos datos espectrales de referencia de transmisión y reflexión de medidas espectrales del material de referencia en el instrumento de medida espectral patrón; y dicho medio para contener un material de referencia comprende una o  
30 más ventanas dispuestas para permitir una o ambas medidas de transmisión y reflexión por el instrumento de medida espectral satélite en dicho material de referencia. Uniendo físicamente la información de estandarización junto con el material de referencia en un "dispositivo portátil", el riesgo de escoger la información de estandarización equivocada, o de perder la información, es tan bajo como si estuviera eliminado. De este modo, el dispositivo portátil debe ser visto en esta memoria como un dispositivo unidad único. El dispositivo portátil puede comprender una  
35 cubeta de estandarización con una unidad de información en forma de un chip unido al mismo.

En una realización preferida de la invención, dicha información es además referente a dicho instrumento de medida patrón. De este modo, el instrumento de medida patrón se puede identificar por medio de la información, que, por ejemplo, podría comprender número de serie, número de modelo etc. del instrumento de medida patrón.

40 Según la invención, dicha unidad de información está físicamente unida a dicho medio para contener dicho material de referencia. Este es el caso de cuando el dispositivo portátil, como se sugirió anteriormente, comprende una cubeta de estandarización con un chip unido al mismo.

45 Según la invención, dicha unidad de información comprende una memoria para el almacenamiento de dicha información. Dicha memoria puede estar en forma de un Electrical Erasable Programmable Read Only Memory (EEPROM), o algún otro tipo de circuito de memoria apropiado. Puesto que las memorias digitales se pueden fabricar muy pequeñas hoy en día y tener todavía una gran capacidad de almacenamiento, una memoria está comprendida en la unidad de información.

50 Según otra realización preferida de la invención, dicha unidad de información comprende además un medio para transmitir dicha información a dicho instrumento de medida satélite. Mediante dicho medio de transmisión dispuestos que es parte de la unidad de información, la información se puede cargar fácilmente en el instrumento de medida satélite para posibilitar el procedimiento de estandarización.

Según otra realización preferida, dicho medio para transmitir dicha información está dispuesto para la transferencia inalámbrica de datos. Esto es ventajoso ya que luego no es necesario "enchufar" para transmitir la información al instrumento de medida satélite.

Según todavía otra realización preferida, dicho medio para transmitir dicha información comprende un identificador de radiofrecuencia. Un identificador de radiofrecuencia actual permite la lectura sin contacto e inalámbrica y es relativamente barato, puede tener una estructura robusta y puede incluir tecnología de almacenamiento electrónica de lectura y escritura.

- 5 En otra realización preferida de la invención, dicha información sobre el material de referencia comprende la identificación de dicho material de referencia. De este modo, se puede identificar el material de referencia y la información de identificación se puede almacenar junto con el modelo de estandarización para ser producido para ese tipo específico de material.

- 10 En otra realización preferida, dicha información sobre el material de referencia comprende además un dato de vencimiento de dicho material de referencia. De este modo, se puede eliminar el riesgo de que las medidas se hagan en un material de referencia degradado antiguo.

Según otra realización preferida de la invención, dicha información referente a medidas del material de referencia en el instrumento patrón comprende un espectro de referencia. Se puede usar un espectro de referencia para estandarizar un instrumento satélite en forma de un instrumento de análisis espectral.

- 15 Según una realización preferida, dicho espectro de referencia está dentro del intervalo completo de longitudes de onda electromagnéticas.

Según otra realización preferida, dicho espectro de referencia está dentro del intervalo de longitudes de onda visible e infrarrojo. Los instrumentos de análisis espectral comunes como, por ejemplo, los instrumentos de NIR y NIT trabajan dentro de este intervalo de longitudes de onda.

- 20 En una realización preferida de la invención, dicho espectro de referencia se mide por medio de dicho instrumento de medida patrón que es un instrumento de medida de reflexión en el visible e infrarrojo cercano.

En otra realización preferida de la invención, dicho espectro de referencia se mide por medio de dicho instrumento de medida patrón que es un instrumento de medida de transmisión en el visible e infrarrojo cercano.

- 25 En una realización preferida, dicho medio para contener dicho material de referencia está herméticamente sellado. De este modo, la calidad del material de referencia se puede mantener durante un largo periodo de tiempo.

En otra realización preferida, dicho medio para contener dicho material de referencia permite medidas de reflexión en el visible e infrarrojo cercano de dicho material de referencia que está contenido en dichos medios para contener dicho material de referencia. Esto se puede conseguir por medio de una o más ventanas a una cámara de dicho medio para contener dicho material de referencia.

- 30 Todavía en otra realización preferida, dicho medio para contener dicho material de referencia permite medidas de transmisión en el visible e infrarrojo cercano de dicho material de referencia que está contenido en dicho medio para contener dicho material de referencia. Esto se puede conseguir por medio de dos ventanas a una cámara de dicho medio para contener dicho material de referencia.

- 35 Proporcionando un instrumento de medida con un medio para leer la información procedente de una unidad de información de un dispositivo portátil según lo anterior, se puede transferir rápidamente, de manera sencilla y segura información de estandarización referente al material de referencia al instrumento de medida y usarla para producir un modelo de estandarización para dicho material.

- 40 Según una realización preferida de la invención, dicho medio para la lectura de información está dispuesto para la lectura inalámbrica de dicha información. Esto resulta ventajoso porque la unidad de información no necesita estar físicamente conectada al instrumento de medida, por lo que la lectura de la información se consigue incluso de forma más rápida y sencilla.

Según otra realización preferida de la invención, dicha información es sobre dicho material de referencia y de medidas de dicho material de referencia en un instrumento de medida patrón correspondiente a dicho instrumento de medida. Dicha información permite hacer la estandarización del instrumento de medida.

- 45 Según otra realización preferida, dicha información se refiere además a dicho instrumento de medida patrón. De este modo, se puede identificar, por ejemplo, el tipo específico del instrumento de medida patrón.

- 50 Según todavía otra realización preferida, un medio para medir dicho material de muestra está dispuesto para empezar a medir automáticamente en dicho material de referencia cuando dicho dispositivo portátil se coloca en dichos medios de recepción. Esto hace que tanto el análisis rutinario como el procedimiento de estandarización de instrumentos de medidas sean más rápidos y fáciles.

En otra realización preferida de la invención, dicho medio para leer información procedente de dicha unidad de información de dicho dispositivo portátil está dispuesto para empezar a leer automáticamente cuando dicho

dispositivo portátil se coloca en dicho medio de recepción. Esto puede también hacer que tanto el análisis rutinario como el procedimiento de estandarización de instrumentos de medida sean más rápidos y fáciles.

5 En otra realización preferida, dicho medio para leer dicha información comprende un lector de identificación de radiofrecuencia. Como se mencionó anteriormente, la tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RFID) permite la lectura inalámbrica mientras que es relativamente barata y robusta.

En otra realización preferida, dicho instrumento de medida es un instrumento de medida de reflexión en el visible e infrarrojo cercano.

En todavía otra realización preferida, dicho instrumento de medida es un instrumento de medida de transmisión en el visible e infrarrojo cercano.

10 Según otro aspecto de la invención, un método para la estandarización de un instrumento de medida espectral satélite a un instrumento de medida espectral patrón correspondiente comprende,

almacenar la información obtenida por medio de un instrumento de medida espectral patrón referente a un material de referencia contenido en un dispositivo portátil, como se discutió anteriormente, en la unidad de información de dicho dispositivo portátil;

15 transportar dicho dispositivo portátil desde dicho instrumento de medida espectral patrón a dicho instrumento de medida espectral satélite;

transmitir dicha información desde dicha unidad de información a dicho instrumento de medida espectral satélite;

medir, por medio de dicho instrumento de medida espectral satélite, dicho material de referencia; y

20 producir y almacenar un modelo de estandarización que describe la diferencia entre el resultado de dicha acción de medir dicho material de referencia y dicha medida correspondiente obtenida por medio de dicho instrumento de medida espectral patrón.

25 Como se mencionó anteriormente, este modelo de estandarización permite que el resultado de la medida satélite, por ejemplo en forma de espectro, se transforme matemáticamente para que corresponda con la medida patrón. El modelo de estandarización se puede ver como una manera de transformar el resultado de la medida satélite en un resultado de medida estandarizado.

Según la invención, mediante la lectura de la información procedente de una unidad de información, que es parte de dicho dispositivo portátil, el procedimiento de estandarización se puede hacer más rápido y más seguro.

Según una realización preferida de este método de la invención, dicha información adicional es sobre dicho material de referencia y de dicho instrumento de medida patrón.

30 Según otra realización preferida, dicho método se realiza con ayuda de un ordenador externo. Por lo tanto, se pueden estandarizar instrumentos de medida satélites menos "inteligentes".

Según todavía otra realización preferida, dicha acción de producir y almacenar dicho modelo de estandarización se realiza por medio de dicho ordenador externo.

35 En una realización preferida, dicho método se realiza automáticamente cuando dicho dispositivo portátil se coloca en un medio de recepción de dicho instrumento de medida satélite. Esto hace que el procedimiento de estandarización del instrumento de medida satélite sea más rápido y más fácil, lo que requiere que el usuario tome menos medidas.

En otra realización preferida, dicho instrumento de medida satélite es un instrumento de medida de reflexión en el visible e infrarrojo cercano.

40 En todavía otra realización preferida, dicho instrumento de medida satélite es un instrumento de medida de transmisión en el visible e infrarrojo cercano.

El dispositivo portátil de la invención se puede usar también para obtener un resultado estandarizado cuando se mide de forma rutinaria un material de muestra por medio de un instrumento de medida satélite. El método de la presente invención hace que las medidas estandarizadas rutinarias sean más rápidas, fáciles y seguras.

En una realización preferida, dicha lectura de dicha información se hace de forma inalámbrica.

45 En otra realización preferida, dicha información de la identidad del tipo de dicho material de muestra es usada además para seleccionar el modelo de predicción correcto de entre al menos unos pocos modelos de predicción almacenados en al menos uno de dichos instrumentos de medida satélites y dicho ordenador externo.

Un modelo de predicción se usa para trasladar o transformar matemáticamente, la información espectral en información analítica, es decir, información en forma de cantidades químicas. Por lo tanto, el modelo de predicción se puede ver como una manera de transformar la información espectral en información analítica,

5 En otra realización preferida, dicho método comprende además aplicar dicho modelo de predicción a dicho espectro estandarizado de dicho material de muestra para obtener el resultado analítico deseado para dicho material de muestra que es esencialmente idéntico al resultado que se habría obtenido mediante dicho instrumento de medida patrón.

Según otra realización preferida, dicho método se realiza automáticamente cuando dicho dispositivo portátil se coloca en un medio de recepción de dicho instrumento de medida satélite.

10 Según todavía otra realización preferida, dicho instrumento de medida satélite es un instrumento de medida de reflexión en el visible e infrarrojo cercano.

Según todavía en otra realización preferida, dicho instrumento de medida satélite es un instrumento de medida de transmisión en el visible e infrarrojo cercano.

15 El medio para contener el material de referencia puede consistir en una cubeta que soporta un chip para almacenar información sobre dicho material de referencia y para transmitir dicha información de forma inalámbrica a un instrumento de medida para medir dicho material de referencia.

### Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá ahora con más detalle con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que

20 la figura 1 es una vista esquemática simplificada de una realización preferida de un dispositivo portátil según la invención;

la Figura 2, es una vista esquemática simplificada que ilustra la interacción entre una realización preferida de un instrumento de medida según la invención y un dispositivo portátil como se muestra en la Fig. 1;

25 la Figura 3, es una vista en perspectiva esquemática más detallada de otra realización preferida de un instrumento de medida según la invención;

la Figura 4 es una vista en perspectiva esquemática de otra realización preferida de un dispositivo portátil según la invención;

30 la Figura 5 es un diagrama de flujos que ilustra las etapas de una realización preferida de un método según la invención para la estandarización de un instrumento de medida satélite a un instrumento de medida patrón correspondiente; y

la figura 6 es un diagrama de flujos que ilustra las etapas de una realización de un método que no forma parte de la invención para obtener un resultado estandarizado cuando se mide de forma rutinaria un material de muestra por medio de un instrumento de medida satélite.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

35 La Figura 1 muestra una realización preferida de un dispositivo portátil 10 según la invención.

El dispositivo portátil 10 comprende un medio para contener un material de referencia o de muestra 11, en esta memoria en forma de un recipiente 12 que define una cámara 13 para contener el material 11. El recipiente 12 puede estar dispuesto para permitir medidas espectrales, tales como, por ejemplo, medidas de reflexión y/o transmisión en el visible e infrarrojo cercano, del material 11 mientras que dicho material 11 está contenido en la cámara 13. En la Figura 1 se muestra una ventana de análisis 17 del dispositivo portátil 10 a través de la cual se pueden hacer las medidas de reflexión en el visible e infrarrojo cercano. Con el fin de permitir también medidas de transmisión en el visible e infrarrojo cercano, el dispositivo portátil 10 se puede proporcionar con otra ventana de análisis (no mostrada) en el lado opuesto de la cámara 13.

40

El dispositivo portátil de la invención 10 comprende además una unidad de información 14, que está soportada por el recipiente 12, y que incluye un medio de almacenamiento, aquí en forma de una memoria 15, para almacenar información referente al material. La memoria 15 puede ser una Electrical Erasable Programmable Read Only Memory (EEPROM) o algún otro tipo de circuito de memoria apropiado.

45

La unidad de información 14 incluye también un medio para transmitir la información a un instrumento de medida o a un ordenador externo conectado a un instrumento de medida, en esta memoria, dicho medio de transmisión está en forma de un transmisor 16 que está dispuesto para transferir datos de forma inalámbrica.

50

5 La figura 2 muestra una realización preferida de un instrumento de medida según la invención, en esta memoria en forma de un instrumento de análisis espectral 20, por ejemplo, un instrumento de medida de reflexión y/o transmisión en el visible e infrarrojo cercano, y un dispositivo portátil 10 como el mostrado en la Figura 1. El dispositivo portátil 10 en la Figura 2 se coloca sobre un medio de recepción 21 del instrumento de análisis espectral 20, donde un material 11 dentro de la cámara 13 del recipiente 12 puede estar presente para un medio para medir dicho material 11, en esta memoria en forma de un detector 22 del instrumento de análisis espectral 20.

El instrumento de medida comprende además un medio, en esta memoria un lector (o receptor) 23, para la lectura inalámbrica de la información procedente de la unidad de información 14 del dispositivo portátil 10.

10 La comunicación entre el transmisor 16 de la unidad de información 14 y el lector 23 puede ser inalámbrica, por lo que no sería necesario una conexión física para transmitir la información almacenada en la memoria 15 de la unidad de información 14 al instrumento de análisis espectral 20. La comunicación inalámbrica puede ser implementada según cualquier protocolo común para la transferencia inalámbrica de datos, por ejemplo IEEE 802.11 o Bluetooth®, preferiblemente, en un modo más sencillo según cualquier método estándar para la Identificación por Radiofrecuencia (RFID).

15 El instrumento de medida puede estar dispuesto de manera que comience a medir automáticamente el material 11 cuando el dispositivo portátil 10 se coloca sobre el medio de recepción 21. El instrumento de medida puede estar dispuesto además para comenzar a leer automáticamente la información procedente de la unidad de información 14 cuando el dispositivo portátil 10 se coloca sobre el medio de recepción 21.

20 La Figura 3 muestra otra y más detallada realización preferida de un instrumento de medida según la invención. Lo que se muestra es la cubierta 31 de un instrumento de análisis espectral 30, que incluye un medio de recepción en forma de una placa 32 para recibir y soportar un dispositivo portátil con un contenido que se va a analizar. El instrumento de análisis espectral 30 mostrado incluye también un lector RFID con una interfaz 33 para la lectura inalámbrica de la información procedente de una unidad de información de un dispositivo portátil de la invención.

25 La Figura 4 muestra otra, y más detallada, realización preferida de un dispositivo portátil 40 según la invención. En esta memoria, el dispositivo portátil 40 está en forma de una cubeta 41 dentro de la cual se puede colocar un material de referencia o de muestra. Si la cubeta 41 va a contener un material durante un largo periodo de tiempo, lo que es usualmente el caso de cuando el material es un material de referencia, dicha cubeta 41 puede estar herméticamente cerrada por medio de una tapa (no mostrada). Sobre la pared cilíndrica de la cubeta 41, se pega una etiqueta de RFID 42 (o chip). La etiqueta de RFID 42 contiene una memoria para almacenar la información referente al material en la cubeta 41.

30 En el caso de que se use el dispositivo portátil para estandarización, la información almacenada en la memoria de la unidad de información (14 en la Fig. 1 y 2 o 42 en la Fig. 4) se refiere al material de referencia, a un instrumento de medida patrón, y a medidas del material de referencia en el instrumento de medida patrón. Más particularmente, la información comprende la identificación tanto del material de referencia como del instrumento de medida patrón, además de datos sobre el material de referencia recogido por el instrumento de medida patrón durante la medida del material de referencia por el instrumento de medida patrón.

Los datos sobre el material de referencia pueden estar en forma de un espectro de referencia recogido por el instrumento de medida patrón. El espectro de referencia puede estar dentro del intervalo total de longitudes de onda electromagnéticas, o preferiblemente dentro del intervalo de longitudes de onda del visible e infrarrojo.

40 La información almacenada en la memoria de la unidad de información puede comprender también un dato de vencimiento del material de referencia, e información sobre la temperatura del material de referencia durante la medida del mismo por el instrumento de medida patrón.

Ahora, haciendo referencia al diagrama de flujos de la Figura 5, se describirá un método para la estandarización de un instrumento de medida satélite a un instrumento de medida patrón correspondiente.

45 En la etapa 1 de la Figura 5, se mide en un instrumento de medida patrón un material de referencia que está contenido en un dispositivo portátil según la invención.

50 En la etapa 2, se transmite de forma inalámbrica la información que identifica el instrumento de medida patrón, el material de referencia y el tipo de dispositivo portátil desde el instrumento de medida, o desde un ordenador externo conectado al instrumento de medida, a la unidad de información del dispositivo portátil y se almacena en la memoria comprendida en dicha unidad de información. Además, la información transmitida incluye el resultado, en forma de datos espectrales de referencia de la medida del material de referencia en el instrumento patrón. En esta etapa, se proporciona un almacenamiento rápido y fácil de la información junto con el material de referencia.

55 En la etapa 3, el dispositivo portátil se transporta desde el instrumento de medida patrón a un usuario de un instrumento satélite y se coloca sobre el instrumento de medida satélite que se va a estandarizar. En esta etapa, se proporciona una mayor seguridad en el transporte y manipulación de la información, que se va a utilizar junto con el material de referencia para la estandarización del instrumento de medida satélite. Puesto que esta información de

estandarización está físicamente unida junto con el material de referencia en el dispositivo portátil, el riesgo de escoger la información de estandarización equivocada, o de perder dicha información es tan bajo como si se eliminase.

5 En la etapa 4, la información almacenada en la unidad de información del dispositivo portátil es transmitida de forma inalámbrica al instrumento satélite. Esta etapa se puede realizar automáticamente cuando el dispositivo portátil se coloca sobre el instrumento satélite. Transmitiendo la información de forma inalámbrica y automáticamente al instrumento satélite, se consigue que el procedimiento sea rápido y sencillo.

10 En la etapa 5, el instrumento satélite mide el material de referencia contenido en el dispositivo portátil. Esta etapa se puede realizar también automáticamente cuando el dispositivo portátil se coloca sobre el instrumento satélite y, de este modo, se puede realizar sin retraso.

15 En la etapa 6, se produce un modelo de estandarización mediante el instrumento satélite, o mediante un ordenador externo conectado al instrumento satélite, después de comparar el resultado procedente de la etapa 5 y el resultado, transmitido desde la unidad de información del dispositivo portátil, de la etapa 1. El modelo de estandarización describe la diferencia entre el resultado obtenido midiendo el material de referencia en el instrumento satélite y el resultado correspondiente obtenido midiendo el material de referencia en el instrumento patrón.

En la etapa 7. El modelo de estandarización que se produce, se almacena en una base de datos o bien en el instrumento satélite o en un ordenador externo conectado al instrumentos satélite. El modelo de estandarización puede ser uno entre varios almacenados en el instrumento satélite o en el ordenador externo conectado al instrumento.

20 Según se usa en esta memoria, por “estandarización” se entiende obtener, midiendo un material de referencia en un instrumento satélite, un modelo de estandarización, que se puede usar con medidas rutinarias de muestras del mismo tipo para obtener un espectro estandarizado. Esto significa que el espectro estandarizado se corresponde con el espectro que se habría obtenido en el instrumento de medida patrón. Un modelo de estandarización es único para el tipo de muestra y el par instrumento patrón/satélite.

25 Haciendo referencia a la Figura 6, se puede usar también un dispositivo portátil para el análisis rutinario de un material de muestra. Esta realización no está dentro del alcance de la invención. En este caso, la información almacenada en la memoria de la unidad de información (14 en la Figura 1 y 2 o 42 en la Figura 4) puede incluir información del tipo de material en el dispositivo portátil. La información del tipo de muestra se transfiere al instrumento satélite o al ordenador externo conectado al instrumento, y a su vez se usa para identificar el modelo de estandarización correcto que se va a aplicar al espectro desde la muestra rutina.

30 La información del tipo de muestra se puede usar también para identificar el modelo de predicción correcto, almacenado entre varios en el instrumento o el ordenador externo conectado al instrumento, que se va a usar para transformar el espectro estandarizado de la muestra rutina en un resultado analítico.

35 Haciendo referencia al diagrama de flujos en la Figura 6, se describirá paso a paso este método para obtener un resultado estandarizado, cuando se mide de forma rutinaria un material de muestra por medio de un instrumento satélite.

Como se verá a partir de las etapas descritas a continuación, las ventajas correspondientes a una mayor seguridad y menores retardos, que se mencionaron en relación al método para estandarización según la figura 5, cuentan para el análisis rutinario según la Figura 6.

40 En la etapa 1 de la Figura 6, se mide un material de muestra contenido en un dispositivo portátil según la invención, en un instrumento satélite. La medida puede comenzar automáticamente cuando el dispositivo portátil se coloca sobre el instrumento satélite.

45 En la etapa 2, se transfiere de forma inalámbrica la identidad del tipo de muestra desde la memoria de la unidad de información de dispositivo portátil al instrumento satélite o al ordenador externo conectado al instrumento satélite. Se puede transferir también información adicional referente a la propia muestra o a la cubeta de muestra.

En la etapa 3, se selecciona el modelo de estandarización correcto, a partir de una base de datos en el instrumento o en el ordenador externo conectado al instrumento, por medio de la identidad del tipo de muestra y se aplica al espectro de la muestra de rutina de la etapa 1. De este modo, el espectro se corrige de manera que es esencialmente idéntico al espectro que se habría obtenido por medio del instrumento patrón.

50 En la etapa 4, se usa la identidad del tipo de muestra para seleccionar el modelo de predicción correcto, a partir de la base de datos en el instrumento o el ordenador externo conectado al instrumento. El modelo de predicción seleccionado se aplica al espectro corregido para obtener el resultado analítico deseado para el material de muestra que se esencialmente idéntico al resultado que se habría obtenido por medio del instrumento patrón.



Se puede usar un dispositivo portátil según la invención para la estandarización por medio de un material de referencia contenido en el dispositivo portátil. En una realización que no está dentro del alcance de la invención, se usa para el análisis rutinario de un material de muestra contenido en el dispositivo portátil.

5 Independientemente de si el dispositivo portátil se usa para la estandarización o para el análisis rutinario, la información almacenada en la unidad de información del dispositivo portátil puede incluir también la identificación del tipo de dispositivo portátil, por ejemplo el tamaño de dopa, las características de reflexión/transmisión, etc.

10 Independientemente de si el dispositivo portátil se usa para la estandarización o para análisis rutinario, la unidad de información del dispositivo portátil puede comprender también un sensor de temperatura para detectar la temperatura en la vecindad del material de referencia o de muestra durante la medida. La unidad de información luego puede estar dispuesta para transmitir esta información al instrumento de medida, o a un ordenador externo conectado al instrumento de medida.

15 Incluso aunque esta descripción de la presente invención sólo ha concernido a su aplicabilidad al análisis espectral de características del material, la invención se puede aplicar también a otros tipos de medidas de características mecánicas, químicas y ópticas, además del análisis espectral de las características del material. El dispositivo portátil de la invención luego se puede modificar y adaptar al tipo específico de medida. También se puede adaptar la información específica almacenada en la unidad de información del dispositivo portátil para otros tipos de medidas. Ejemplos de tales tipos de medidas son cromatografía, análisis de isótopos, análisis de imagen y otros tipos de análisis de ondas electromagnéticas.

20 Se entiende que se pueden hacer modificaciones de los dispositivos portátiles descritos anteriormente, y de los instrumentos y métodos de medidas por los expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la invención definida por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un dispositivo portátil (10; 40) para la estandarización de un instrumento de medida espectral satélite (20) a un instrumento de medida espectral patrón correspondiente, comprendiendo el dispositivo (10;40) un material de referencia (11), un medio (12, 41) para contener el material de referencia (11), y una unidad de información (14; 42) unida físicamente a dicho medio (12, 41) para contener el material de referencia (11), y que tiene una memoria (15) para almacenar información sobre el material de referencia (11), caracterizado porque la memoria (15) también almacena uno o ambos datos espectrales de referencia de transmisión y reflexión de medidas espectrales del material de referencia (11) en el instrumento de medida espectral patrón; y dicho medio (12, 41) para contener un material de referencia (11) comprende una o más ventanas (17) dispuestas para permitir una o ambas medidas de transmisión y reflexión por el instrumento de medida espectral satélite (20) en dicho material de referencia (11).
- 2.- Un dispositivo portátil (10;40) según la reivindicación 1, en el que dicha información adicional es sobre dicho instrumento de medida espectral patrón.
- 3.- Un dispositivo portátil (10; 40) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha unidad de información (14; 42) comprende además medios (16; 42) para transmitir dicha información a dicho instrumento de medida espectral satélite (20).
- 4.- Un dispositivo portátil (10; 40) según la reivindicación 3, en el que dicho medio (16; 42) para transmitir dicha información está dispuesto para transferir datos de forma inalámbrica.
- 5.- Un dispositivo portátil (40) según la reivindicación 3, en el que dicho medio (16; 42) para transmitir dicha información comprende un identificador de radiofrecuencia (42).
- 6.- Un dispositivo portátil (10; 40) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha información sobre el material de referencia (11) comprende la identificación de dicho material de referencia (11).
- 7.- Un dispositivo portátil (10; 40) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha información sobre el material de referencia (11) comprende además un dato de vencimiento de dicho material de referencia.
- 8.- Un dispositivo portátil (10; 40) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha información sobre medidas del material de referencia en el instrumento de medida espectral patrón comprende un espectro de referencia.
- 9.- Un dispositivo portátil (10; 40) según la reivindicación 8, en el que dicho espectro de referencia está dentro del intervalo de longitudes de onda del visible e infrarrojo.
- 10.- Un método para la estandarización de un instrumento de medida espectral satélite (20) a un instrumento de medida espectral patrón correspondiente, que comprende  
 almacenar la información obtenida por medio de un instrumento de medida espectral patrón referente a un material de referencia (11) contenido en un dispositivo portátil (10, 40) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la unidad de información (14) de dicho dispositivo (10, 40),  
 transportar dicho dispositivo portátil (10, 40) desde dicho instrumento de medida espectral patrón a dicho instrumento de medida espectral satélite (20),  
 transmitir dicha información desde dicha unidad de información (14) a dicho instrumento de medida espectral satélite (20);  
 medir, por medio de dicho instrumento de medida espectral satélite (20), dicho material de referencia (11); y  
 producir y almacenar un modelo de estandarización que describe la diferencia entre el resultado de dicha acción de medir dicho material de referencia (11) y dicha medida correspondiente obtenida por medio de dicho instrumento de medida espectral patrón.
- 11.- Un método según la reivindicación 10, en el que dicha producción y almacenamiento de dicho modelo de estandarización se hace en dicho instrumento de medida espectral satélite (20).
- 12.- Un método según la reivindicación 10 u 11, en el que dicha transmisión de dicha información se hace de forma inalámbrica.
- 13.- Un método según la reivindicación 10, 11 o 12, en el que dicha información es además referente a dicho material de referencia (11) y a dicho instrumento de medida espectral patrón.
- 14.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, estando dicho método realizado con ayuda de un ordenador externo.

15.- Un método según la reivindicación 14, en el que dicha acción de producir y almacenar dicho modelo de estandarización se realiza por medio de dicho ordenador externo.

5 16.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, en el que dicho método se realiza automáticamente cuando dicho dispositivo portátil (10,40) se coloca en un medio de recepción (21) de dicho instrumento de medida espectral satélite (20).

10 17.- Un dispositivo portátil (40) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el medio para contener el material de referencia consiste en una cubeta (41) y porque la unidad de información (14) comprende un chip (42) para almacenar la información referente a dicho material de referencia (11) y para transmitir dicha información de forma inalámbrica a un instrumento de medida espectral (20) para medir dicho material de referencia (11).

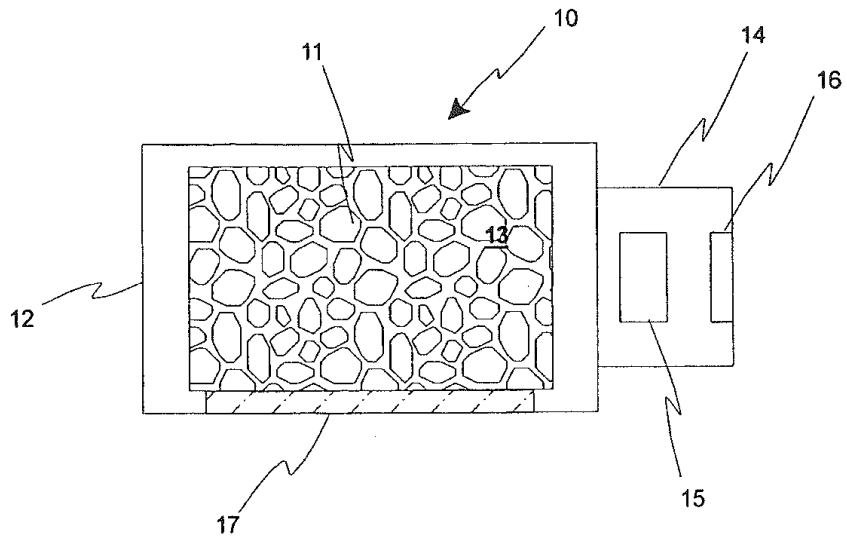


Fig. 1

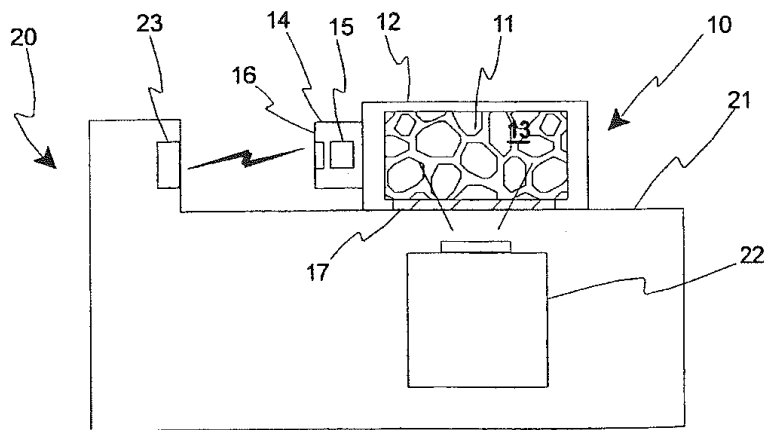


Fig. 2

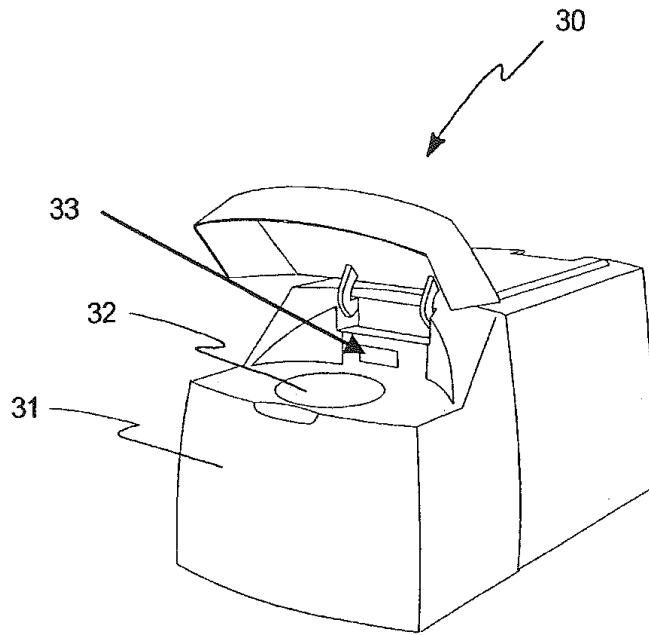


Fig. 3

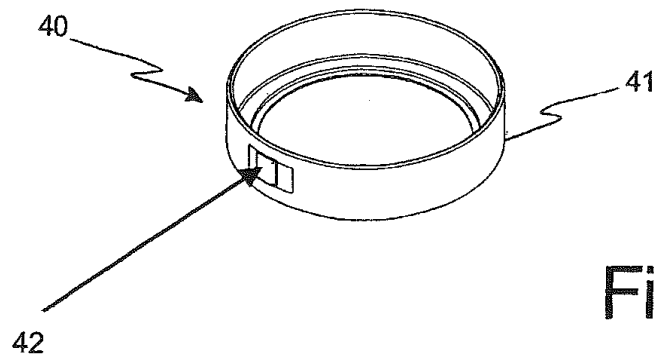


Fig. 4

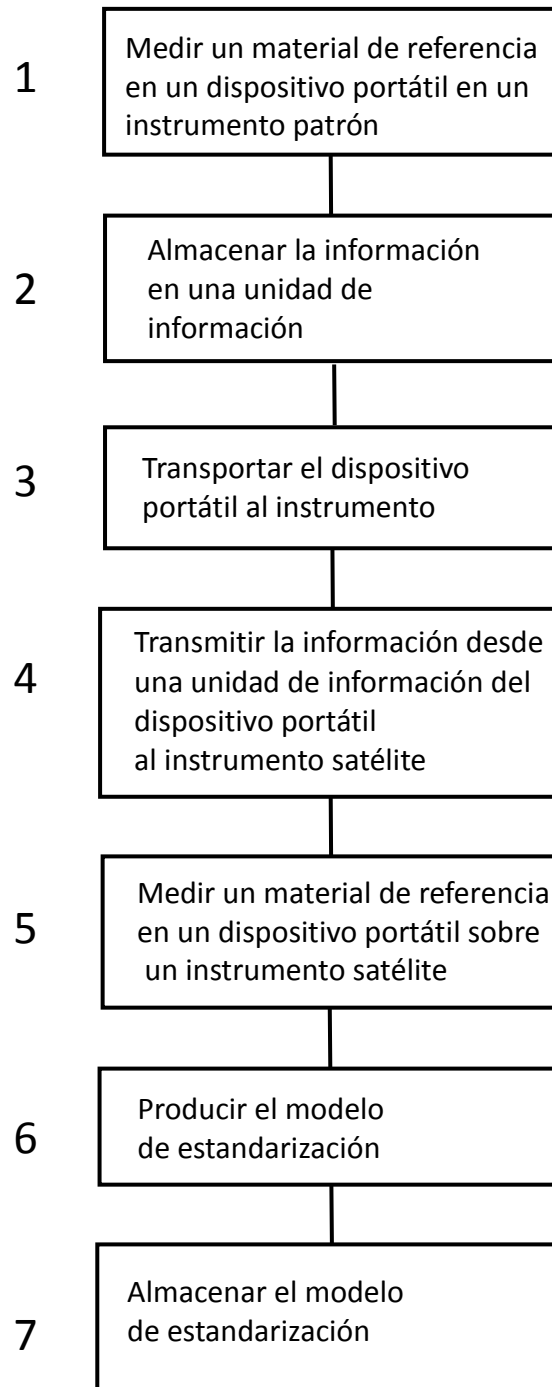


Fig. 5

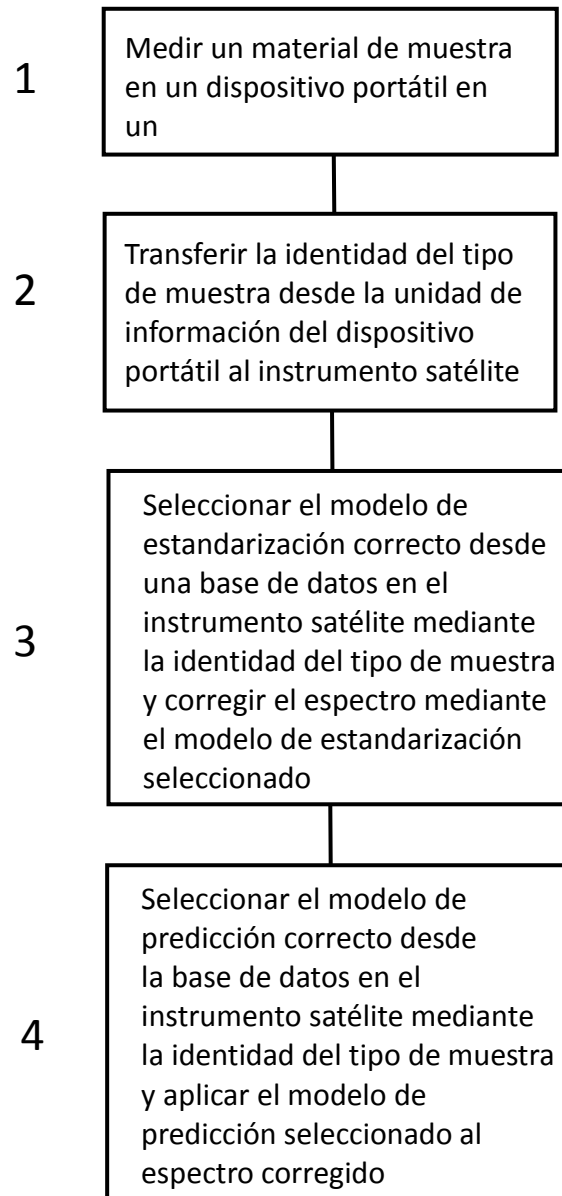


Fig. 6