



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 920**

51 Int. Cl.:
G01N 21/35 (2006.01)
B27N 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99906635 .0**
86 Fecha de presentación : **04.02.1999**
87 Número de publicación de la solicitud: **1060382**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2000**

54 Título: **Método para controlar un procedimiento para la producción de un producto que contiene fibra de celulosa.**

30 Prioridad: **05.03.1998 EP 98850031**

73 Titular/es: **Akzo Nobel N.V.**
Velperweg 76, Postbus 9300
6800 SB Arnhem, NL

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

72 Inventor/es: **Nordin, Sofia;**
Johnsson, Bo y
Engström, Björn

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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 para controlar un procedimiento para la producción de un producto que contiene fibra de celulosa.

5 La presente invención se refiere a un método para controlar un procedimiento para la producción de un producto que contiene fibras de celulosa a partir de una materia prima que contiene fibras de celulosa, en particular a un procedimiento para la producción de paneles basados en la madera tales como tableros de partículas.

10 La producción de productos que contienen fibras de celulosa implica con frecuencia de la adición de sustancias diferentes durante el procedimiento de producción. El propósito de la adición puede ser facilitar el procedimiento de producción *per se*, o realizar el producto resultante, o ambos. La adición de varios pegamentos, que con frecuencia consisten en un sistema para encolar que comprende una resina y un agente endurecedor, en la producción de paneles basados en la madera es ejemplo de una adición con el fin de realizar el producto resultante. Un parámetro importante a este respecto es con frecuencia la proporción entre los componentes que constituyen la sustancia, si hay más que uno, 15 tal como, por ejemplo, las proporciones entre la resina y el agente endurecedor en un pegamento, o las proporciones entre urea y formaldehído en un pegamento que contiene esos componentes. Otro parámetro importante puede ser las proporciones entre las diferentes sustancias añadidas, las cuales se destinan a partes diferentes del panel, por ejemplo en diferentes capas del panel.

20 El documento US 5.532.487 describe un método para la medida y el control de mezclas de poliamidas y precursores de poliamidas por medio de espectroscopia en el infrarrojo cercano. Sin embargo, el documento US 5.532.487 no describe el control de varias sustancias que influyen en la misma propiedad del producto usando espectroscopia NIR.

25 El documento WO 97/04299 se refiere a un método para controlar las variables de proceso que influyen en los parámetros de los paneles basados en la madera, que incluyen las cantidades de pegamentos y de ceras, método que comprende analizar la materia prima por medio de un método espectrométrico, vincular los datos espectrales obtenidos en una combinación con los parámetros deseados y comparar dicha combinación con combinaciones de referencia que consisten en datos de referencia de la materia prima de referencia vinculados a parámetros conocidos de dicho material de referencia, mediante lo cual las combinaciones de referencia se calibran para variables conocidas por medio del 30 análisis multivariante. Sin embargo, no hay ninguna sugerencia acerca del control de cualquier proporción que se relacione con esos aditivos.

35 Sin embargo, sería deseable ser capaces de controlar tales proporciones, ya que haciendo eso sería posible producir un producto que contiene fibras de celulosa, tal como los paneles basados en la madera, con propiedades muy específicas en condiciones técnicas y económicas optimizadas. El problema a resolver mediante la presente invención es por tanto permitir tal control. Este problema se ha resuelto mediante la invención que se define en las reivindicaciones adjuntas. Más particularmente, la presente invención implica un método para controlar un procedimiento para la producción de un producto que contiene fibras de celulosa a partir de una materia prima que contiene fibras de celulosa, procedimiento durante el cual se añaden varias sustancias, al menos dos de las cuales influyen sustancialmente en la 40 misma propiedad de dicho producto en correspondencia con la relación entre dichas sustancias, mediante lo cual se ha establecido un modelo de calibrado por medio de un procedimiento que comprende vincular valores de referencia conocidos de dicha propiedad del producto y las correspondientes relaciones de referencia conocidas entre las sustancias, por medio de una función matemática; método que comprende las etapas de:

45 I) Aplicar el modelo de calibrado sobre la relación real entre las sustancias con el fin de predecir el valor de dicha propiedad del producto;

II) Comparar el valor predicho de dicha propiedad del producto con un valor diana deseado de dicha propiedad del producto; y, si dicho valor predicho no es sustancialmente igual a dicho valor diana, ajustar la relación real entre las 50 sustancias de una forma predeterminada;

III) Repetir las etapas I y II hasta que dicho valor predicho sea sustancialmente igual a dicho valor diana.

55 En el presente contexto, mediante la expresión “de una forma predeterminada” se quiere parcialmente decir que se ha determinado con anterioridad si la relación no debe ajustarse para nada en el presente turno en el bucle definido por las etapas I a III; parcialmente quiere decir que se ha determinado con anterioridad si el ajuste debe ser incremental o decremental dependiendo del hecho de que *per se* el valor predicho es mayor que el valor diana, independientemente del tamaño de la diferencia entre esos valores, y viceversa, y parcialmente quiere decir que el valor absoluto del ajuste se ha determinado con anterioridad.

60 El presente método presenta una pluralidad de ventajas para el productor de productos que contengan fibras de celulosa. Por medio del presente método un productor de tableros de partículas puede, por ejemplo, regular una o más propiedades de los tableros producidos de una manera muy rápida y económica.

65 En una realización preferida el modelo de calibrado se ha establecido por medio de un análisis multivariante; esto también implica que cuando el modelo de calibrado se aplica a la relación real se aplica la misma clase de análisis multivariante. Por ejemplo, el análisis multivariante puede ser un análisis con los componentes principales (PCA), una regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS), una regresión con los componentes principales (PCR), un análisis

por regresión multilínea (MLR), un análisis discriminante, o cualquier otro método adecuado de análisis multivariante. El método PLS se describe en detalle en Carlsson R., "Design and optimization in organic synthesis", B.G.M. Vandeginste, O.M. Kvalheim, Eds., "Data handling in science and technology", (Elsevier, 1992), vol. 8, incorporado a la presente memoria a modo de referencia. Para un seminario de PCA, PLS y PCR, véase P. Geladi *et al* en "Partial Least-Squares Regression: A Tutorial" en Anal. Chim. Acta, 185, 1-32 (1986), el cual se incorpora en su totalidad a la presente memoria a modo de referencia. Mediante MLR se define el mejor plano de ajuste de los parámetros en función de los espectros usando técnicas de mínimos cuadrados para definir cada límite del plano. A continuación, este plano se usa para reconocer y asignar un valor predicho a un valor desconocido de los parámetros. El análisis discriminante es un método mediante el cual, mediante el uso de datos espectrales, se agrupan los valores conocidos de los parámetros en diferentes grupos separados por límites de decisión lineales. A partir de su espectro, una muestra de valores desconocidos de los parámetros puede a continuación igualarse a un grupo y puede asignarse un valor al valor de los parámetros, por ejemplo el valor medio de grupo. Aplicados en general al campo de la química estos métodos estadísticos también se denominan métodos quimiométricos. La técnica de la quimiometría se explica más completamente en S.D. Brown, "Chemometrics", Anal. Chem. 62, 84R-101R (1990), la cual se incorpora en su totalidad a la presente memoria a modo de referencia.

En una realización preferida, el producto que contiene fibras de celulosa es un panel basado en la madera. El panel basado en la madera puede comprender dos o más capa. Una de las sustancias puede, por ejemplo, añadirse para que sustancialmente permanezca entre las capas con el fin de, por ejemplo, aglutinar (es decir pegar conjuntamente) las capas. Alternativamente, una sustancia puede añadirse para que esté sustancialmente contenida dentro de una de las capas con el fin de, por ejemplo, ligar las partículas basadas en madera en un tablero de partículas, o para proporcionar alguna propiedad a la capa, o para potenciar alguna propiedad ya presente. El panel basado en la maderas es preferiblemente un tablero, tal como un tablero de partículas, un tablero de fibras de densidad media (MDF), un tablero de virutas, un tablero de virutas orientadas (OSB), un tablero duro o un tablero contrachapado; en particular, el tablero es un tablero de partículas. La información precedente sobre los tableros de partículas y los procedimientos para su fabricación se pone de manifiesto en "Modern Particleboard & dry-process fibreboard manufacturing" de Thomas M. Maloney (1993) (especialmente los capítulos 4 y 5), el cual se incorpora en su totalidad a la presente memoria a modo de referencia.

Debe entenderse que las dos (o más) sustancias que tienen una influencia sustancial en la misma propiedad de dicho producto en correspondencia con la relación entre dichas sustancias pueden muy bien carecer de cualquier efecto o tener sólo un débil efecto sobre esa propiedad (o cualquier otra) cuando se usan aisladas una de otra. Este es básicamente el caso cuando, por ejemplo, una sustancia es una resina y otra es un agente endurecedor correspondiente. Por otra parte, el efecto de las sustancias puede, en otra realización, ser básicamente de la misma magnitud, por ejemplo cuando se usan dos pegamentos de urea-formaldehído que tienen diferentes proporciones U/F. En el último caso, la propiedad de interés puede llevarse hacia su valor diana controlando la proporción U/F de un pegamento mixto realmente añadido dentro de un intervalo definido por las proporciones U/F de los dos pegamentos, aplicando el presente método a la relación entre las cantidades añadidas y mezcladas de los pegamentos. Si, en cambio, los pegamentos se añaden a capas diferentes de un tablero, y por tanto básicamente no se mezclan uno con otro, aún puede controlarse la propiedad de interés y en este caso la relación real entre las sustancias añadidas, pero no mezcladas, se usa en la construcción y aplicación del modelo de calibrado.

En una realización, cada una de las sustancias es un pegamento que contiene una resina amino, tal como por ejemplo una resina de urea-formaldehído (UF), una resina de melamina-urea-formaldehído (MUF) o una resina de fenol-formaldehído (PF), mediante lo cual las sustancias pueden diferir una de otra con respecto al, por ejemplo, contenido de formaldehído. Sin embargo, también pueden usarse otros pegamentos, tales como, por ejemplo, una resina de un isocianato (MDI).

Las propiedades del producto que pueden controlarse mediante el presente método son, por ejemplo, la densidad, el perfil de densidades, la resistencia interna del aglomerado, el hinchamiento del espesor, el índice de absorción, el índice de permeabilidad, el índice de extracción del perforador, el módulo de ruptura (MOR), el módulo de elasticidad (MOE), parámetros que se relacionan con los compuestos orgánicos volátiles (VOC) y el índice de emisiones por el método de la cámara; sin embargo, esta no es una lista exhaustiva de propiedades controlables. Básicamente, mediante el presente método puede controlarse cualquier propiedad mensurable del producto.

La cantidad total de sustancia es con frecuencia también importante con respecto a la propiedad del producto resultante. Así, en una realización de la invención, en la cual las dos sustancias tienen una influencia sustancial sobre dicha propiedad también en correspondencia con la cantidad combinada añadida de las sustancias, el modelo de calibrado implica vincular dichos valores conocidos de dicha propiedad del producto con las correspondientes cantidades combinadas conocidas de las sustancias añadidas y las correspondientes relaciones entre las sustancias en dichas cantidades; y la aplicación del modelo de calibrado implica vincular las relaciones reales entre las sustancias y las correspondientes relaciones entre las sustancias en dichas cantidades con el fin de predecir el valor real de dicha propiedad del producto.

En una realización particularmente preferida del presente método el modelo de calibrado se ha establecido por medio de un procedimiento que comprende analizar un material de referencia, por medio de un método de análisis, para dar datos de la muestra de referencia, y vincular dichos datos de la muestra de referencia con valores conocidos de dicha propiedad del producto y las correspondientes relaciones conocidas entre las sustancias, por medio de dicha

función matemática; el método comprende adicionalmente la etapa de analizar la materia prima, por medio de dicho método de análisis, para dar datos de la muestra; y la aplicación del modelo de calibrado implica vincular los datos de la muestra con la relación entre las sustancias con el fin de predecir el valor real de dicha propiedad del producto.

Esta realización proporciona ventajas adicionales para el productor de productos que contengan fibras de celulosa. Por ejemplo, por medio del presente método un productor de tableros de partículas puede fabricar tableros con una alta resistencia superficial incluso a partir de una materia prima de madera de inferior calidad compensando la carencia de calidad con un pegamento de urea-formaldehído que tenga una alta proporción molar de formaldehído, el cual se usa en la capa superficial del tablero, mientras que el control de la dosificación y de la proporción molar de formaldehído en el pegamento en la capa núcleo se basa en otras propiedades deseadas tales como, por ejemplo, una densidad especificada y/o un bajo índice de emisión de formaldehído.

Los datos de la muestra se trasladan preferiblemente a variables latentes antes de ser vinculados con el valor diana, como preferiblemente lo son los datos de la muestra de referencia antes de que sean vinculados con dichos valores conocidos.

En una realización particularmente preferida de la presente invención, el método de análisis es un método espectrométrico. Preferiblemente, los datos de la muestra así como los datos de la muestra de referencia se procesan en este caso para reducir el ruido y también se ajustan adecuadamente respecto a la deriva y la dispersión de luz difusa, por ejemplo por medio de la transformada de Kubelka-Munk (P. Kubelka, F. Munk, Z. Tech. Physik 12, 593 (1931), incorporada a la presente memoria a modo de referencia), la cual tiene en cuenta la absorción y la dispersión, la corrección multiplicativa de la dispersión (P. Geladi, D. MacDougall, H. Martens, Appl. Spect. 39, 491-500 (1985), incorporada a la presente memoria a modo de referencia) en la que cada espectro "se corrige" tanto en desplazamiento como en pendiente comparándolo con un espectro "ideal" (el espectro medio). Otra forma de linealizar los datos del espectro implica el uso de derivadas, por ejemplo derivadas de cuarto orden (A. Savitzky, M.J.E. Golay, Anal. Chem. 36, 1627-1639 (1964), incorporada a la presente memoria a modo de referencia). La derivada del espectro da lugar a un espectro transformado, que sólo consiste en los cambios relativos entre longitudes de onda adyacentes, y se ha mostrado que las intensidades de los picos de los espectros derivados tienden a ser más lineales con la concentración (T.C. O'Haver, T. Begley, Anal. Chem. 53, 1876 (1981), incorporada a la presente memoria a modo de referencia). La linealización también puede conseguirse mediante el uso de la transformada de Fourier, o mediante el uso de la transformada variable normal estándar (R. J. Barnes, M.S. Dhanoa y S.J. Lister, Appl. Spectrosc., vol. 43, número 5, pp. 772-777 (1989), incorporada a la presente memoria a modo de referencia). Esta reducción del ruido/ajuste de la deriva y de la dispersión de la luz difusa se hace convenientemente ante de que los datos se vinculen como se puso de manifiesto anteriormente. El método espectrométrico puede ser un método espectrométrico de absorción, reflectancia, emisión o transmisión, o cualquier otro método espectrométrico concebible. Aunque el método espectrométrico puede referirse a cualquier clase adecuada de radiación en cualquier intervalo de longitudes de onda, se prefiere usar un método espectrométrico que trabaje en un intervalo de longitudes de onda de aproximadamente 180 a aproximadamente 2500 nm, particularmente de aproximadamente 400 a aproximadamente 2500 nm, y especialmente de aproximadamente 1000 a aproximadamente 2500 nm. Se prefiere particularmente trabajar el presente método en el intervalo de radiación del infrarrojo cercano (NIR). Los principios de la espectroscopia NIR son descritos por Williams, P.; Norris, K. (1987): *New-Infrared Technology in the Agriculture and Food Industries*, AACC, St Paul/Min. y Sterk, E.; Luchter, K. (1986): *Near Infrared Analyses (NIRA) A Technology for Quantitative and Qualitative Analyses*. (Applied Spectroscopy Reviews 22:4), todas las cuales se incorporan a la presente memoria a modo de referencia).

Técnicamente, el análisis espectrométrico puede realizarse mediante una sonda de fibra óptica en línea, en cola o en paralelo, o tomando muestras individuales para análisis individuales. En cualquier caso, los espectros se someten preferiblemente a un tratamiento adicional de los datos usando valores de varias longitudes de onda discretas de cada espectro particular. Preferiblemente, la radiación usada en el método espectrométrico choca directamente sobre la materia prima.

En una realización específicamente preferida de la presente invención, el producto producido que contiene fibras de celulosa es un tablero de partículas que comprende una capa núcleo y dos capas superficiales; la materia prima que contiene fibras de celulosa comprende serrín, virutas, astillas o virutas de madera redonda, o una de sus combinaciones; la propiedad controlada del producto es la densidad, el perfil de densidades, la resistencia interna del aglomerado, MOR, MOE, el hinchamiento del espesor, el índice de absorción, el índice de permeabilidad, el índice de extracción del perforador o el índice de emisiones por el método de la cámara; las sustancias son pegamentos obtenidos mezclando formaldehído, urea y, opcionalmente, cualquier otro componente adecuado; y los pegamentos difieren uno de otro con respecto a las proporciones entre el formaldehído y la urea, mediante lo cual un primer pegamento mantiene una proporción mayor entre el formaldehído y la urea que un segundo pegamento.

En otra realización, el método para controlar un procedimiento para la producción de un producto que contenga fibras de celulosa se combina con el documento EP 564.013, el cual se refiere a un método y a un dispositivo para mezclar agentes aglomerantes usando al menos dos componentes que se hacen fluir desde recipientes de almacenamiento separados hacia un punto de mezclado común. Los recipientes de almacenamiento se pesan continuamente, y se determina su cambio de peso por unidad de volumen.

Ahora, la presente invención se ilustra más por medio de algunos ejemplos limitantes.

Ejemplos

Se produjeron tableros de partículas que tenían una capa núcleo y dos capas superficiales mezclando partículas del núcleo y de las superficies con un pegamento de una resina de urea-formaldehído, conformando las mezclas en láminas de 330 x 500 mm, y prensando las láminas durante 2,7 minutos a 185°C. Se usaron dos pegamentos de resina de urea-formaldehído ligeramente diferentes, ambos basados en la misma clase de resina de urea-formaldehído, Cascorit UF 1110 de Casco Products, Industrial Resins Division, Sundsvall, Suecia. Un pegamento, el pegamento A, tenía una relación de formaldehído a urea, relación F/U, de 0,9 y el otro pegamento, pegamento B, tenía una relación F/U de 1,3. Ambos pegamentos contenían 0,4% en peso de cera (Kenosize 4550 de Casco products, Suecia). Las viscosidades de los pegamentos fueron aproximadamente 300 mPas para el pegamento A y aproximadamente 800 mPas para el pegamento B.

Tras un diseño de experimentos 2⁴ que tenía dos puntos centrales se produjo una serie de 18 tableros de partículas. A las capas núcleo y superficiales se añadieron el pegamento A y B en cantidades variables que dieron diversas relaciones F/U en las capas núcleo y superficiales según la tabla I de más adelante.

Como agente endurecedor se usó sulfato de amonio: reañadió 3% en peso a la capa núcleo y 1,0% en peso a las capas superficiales.

TABLA I

Tablero n°	Cantidad total de pegamento en la capa superficial, % en peso (YI)	Cantidad total de pegamento en la capa núcleo, % en peso (MI)	Relación F/U en la capa superficial (Ym)	Relación F/U en la capa núcleo (Mm)
1	10	7	1,05	1,05
2	10	7	1,15	1,05
3	10	7	1,05	1,15
4	10	7	1,15	1,15
5	12	7	1,05	1,05
6	12	7	1,15	1,05
7	12	7	1,05	1,15
8	12	7	1,15	1,15
9	10	9	1,05	1,05
10	10	9	1,15	1,05
11	10	9	1,05	1,15
12	10	9	1,15	1,15
13	12	9	1,05	1,05
14	12	9	1,15	1,05
15	12	9	1,05	1,15
16	12	9	1,15	1,15
17	11	8	1,1	1,1
18	11	8	1,1	1,1

ES 2 297 920 T3

Los tableros se analizaron con respecto a varios parámetros:

- Densidad, determinada pesando tiras del tablero con un volumen conocido y dividiendo la masa entre el volumen. Los valores se expresan en kg/m^3 ;
- Resistencia interna del aglomerado (IB), la cual es la propiedad de un tablero dado para resistir la tensión perpendicular al plano del tablero. Los valores se expresan en MPa;
- Hinchamiento del espesor (TSW), medido colocando una muestra de tablero en agua a una temperatura de 20 ó 23°C durante 2-24 h. El espesor de la muestra se mide antes y después del mojado. La diferencia de espesor se divide entre el espesor original y se expresa en tanto por ciento;
- El índice de absorción (ABS): se pesa una muestra antes y después de la exposición al agua. La diferencia de peso se divide entre el peso original y se expresa en tanto por ciento;
- El índice de extracción del perforador (PV), el cual expresa el contenido de formaldehído del tablero a un cierto contenido de humedad (6,5%). El tablero se lixivia en tolueno. El formaldehído liberado se absorbe en agua y se determina fotométricamente. Los valores se expresan en mg de HCHO/100 g de tablero secado en horno;
- La liberación de formaldehído por el método del matraz. EN 717-3 (liberación de HCHO). Los valores se expresan en mg de HCHO/100 g de tablero secado en horno.

Los valores obtenidos de los parámetros se ponen de manifiesto en la tabla II de más adelante.

TABLA II				
Tablero n°	IB	TSW	PV	Liberación de HCHO
1	0,68	25,7	4,4	4,2
2	0,71	22,8	6,1	5,9
3	0,73	18,8	6,4	5,7
4	0,80	17,5	6,8	7,4
5	0,67	18,4	4,7	4,5
6	0,68	19,0	5,4	5,6
7	0,76	20,8	6,6	6,1
8	0,77	15,5	8,3	8,1
9	0,82	18,4	3,6	4,0
10	0,74	15,5	5,9	5,6
11	0,92	16,7	5,3	5,8
12	0,95	14,7	7,7	8,4
13	0,73	15,2	4,1	3,9
14	0,76	17,4	5,1	5,7
15	0,86	14,5	5,4	5,5
16	0,95	13,7	6,3	7,9
17	0,80	16,1	5,1	6,0
18	0,81	18,2	5,9	5,4

Se llevaron a cabo regresiones por mínimos cuadrados parciales basadas en los valores indicados anteriormente con el fin de encontrar las correlaciones entre los valores obtenidos en la tabla II y los parámetros de la tabla I. Los coeficientes de regresión obtenidos para estas correlaciones se describen en la tabla III más adelante. El coeficiente de regresión de una correlación ideal es 1.

ES 2 297 920 T3

TABLA III		
Parámetro	Variables significativas	R = coeficiente de regresión
IB	MI, Mm, Mm x MI	0,96991
TSW	MI, Mm	0,85754
PV	Mm, Ym	0,91957
Liberación de HCHO	Mm, Ym	0,97565

Aparentemente, es posible predecir los valores de los parámetros de los productos que contienen fibras de celulosa partiendo de la relación entre las sustancias añadidas durante la producción. Como al menos apreciará un experto en la técnica, esto claramente implica que el presente método puede usarse para controlar un procedimiento para la producción de un producto que contenga fibras de celulosa a partir de una materia prima que contenga fibras de celulosa, procedimiento durante el cual se añaden varias sustancias, al menos dos de las cuales tienen una influencia sustancial sobre la misma propiedad de dicho producto en correspondencia con la relación entre dichas sustancias.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar un procedimiento para la producción de un producto que contenga fibras de celulosa a partir de una materia prima que contenga fibras de celulosa, procedimiento durante el cual se añaden varias sustancias, al menos dos de las cuales tienen una influencia sustancial sobre la misma propiedad de dicho producto en correspondencia con la relación entre dichas sustancias, **caracterizado** porque se establece un modelo de calibrado por medio de un procedimiento que comprende vincular, por medio de una función matemática, valores de referencia conocidos de dicha propiedad del producto y las correspondientes relaciones de referencia conocidas entre las sustancias, y porque el método comprende las etapas de:

I) Aplicar el modelo de calibrado sobre la relación real entre las sustancias con el fin de predecir el valor de dicha propiedad del producto;

II) Comparar el valor predicho de dicha propiedad del producto con un valor diana deseado de dicha propiedad del producto; y, si dicho valor predicho no es sustancialmente igual a dicho valor diana, ajustar la relación real entre las sustancias de una forma predeterminada;

III) Repetir las etapas I y II hasta que dicho valor predicho sea sustancialmente igual a dicho valor diana.

2. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el modelo de calibrado se ha establecido por medio de un análisis multivariante.

3. Un método según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el análisis multivariante se selecciona de un análisis con los componentes principales, una regresión por mínimos cuadrados parciales y una regresión con los componentes principales.

4. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el producto que contiene fibras de celulosa es un panel basado en la madera.

5. Un método según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el panel basado en la madera comprende dos capas y porque una de las sustancias se añade para que sustancialmente permanezca entre las capas.

6. Un método según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque una de las sustancias se añade para que esté sustancialmente contenida dentro de una de las capas.

7. Un método según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el panel basado en la madera es un tablero.

8. Un método según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el tablero es un tablero de partículas.

9. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada una de las sustancias es un pegamento que contiene una resina amino, mediante lo cual las sustancias difieren una de otra con respecto al contenido de formaldehído.

10. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha propiedad del producto es la densidad, el perfil de densidades, la resistencia interna del aglomerado, el hinchamiento del espesor, el índice de absorción, el índice de permeabilidad, el índice de extracción del perforador, el módulo de ruptura, el módulo de elasticidad, VOC o el índice de emisiones por el método de la cámara.

11. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las dos sustancias tienen una influencia sustancial sobre dicha propiedad también en correspondencia con la cantidad combinada añadida de las sustancias; y el modelo de calibrado implica vincular dichos valores conocidos de dicha propiedad del producto con las correspondientes cantidades combinadas conocidas de las sustancias añadidas y las correspondientes relaciones entre las sustancias en dichas cantidades; y porque la aplicación del modelo de calibrado implica vincular las relaciones reales entre las sustancias y las correspondientes relaciones entre las sustancias en dichas cantidades con el fin de predecir el valor real de dicha propiedad del producto.

12. Un método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el modelo de calibrado se ha establecido por medio de un procedimiento que comprende analizar un material de referencia, por medio de un método de análisis, para dar datos de la muestra de referencia, y vincular, por medio de dicha función matemática, dichos datos de la muestra de referencia con valores conocidos de dicha propiedad del producto y las correspondientes relaciones conocidas entre las sustancias, y porque el método comprende adicionalmente la etapa de analizar la materia prima, por medio de dicho método de análisis, para dar datos de la muestra; y porque la aplicación del modelo de calibrado implica vincular los datos de la muestra con la relación entre las sustancias con el fin de predecir el valor real de dicha propiedad del producto.

13. Un método según la reivindicación 12, **caracterizado** porque los datos de la muestra se trasladan a variables latentes antes de ser vinculados con el valor diana, y porque los datos de la muestra de referencia se transfieren en variables latentes antes de que sean vinculados con dichos valores conocidos.

ES 2 297 920 T3

14. Un método según la reivindicación 12, **caracterizado** porque el método de análisis es un método espectrométrico.

5 15. Un método según la reivindicación 14, **caracterizado** porque los datos de la muestra así como los datos de la muestra de referencia se procesan para reducir el ruido y también se ajustan respecto a la deriva y la dispersión de luz difusa.

10 16. Un método según la reivindicación 14, **caracterizado** porque el método espectrométrico es un método espectrométrico de absorción, reflectancia, emisión o transmisión.

17. Un método según la reivindicación 14, **caracterizado** porque el método espectrométrico es un método espectrométrico de NIR.

15 18. Un método según la reivindicación 15, **caracterizado** porque el producto producido que contiene fibras de celulosa es un tablero de partículas que comprende una capa núcleo y dos capas superficiales; la materia prima que contiene fibras de celulosa comprende serrín, virutas, astillas o virutas de madera redonda, o una de sus combinaciones; la propiedad del producto es la densidad, el perfil de densidades, la resistencia interna del aglomerado, el hinchamiento del espesor, el índice de absorción, el índice de permeabilidad, el índice de extracción del perforador o el índice de emisiones por el método de la cámara; las sustancias son pegamentos obtenidos mezclando formaldehído, urea y, opcionalmente, cualquier otro componente adecuado; y los pegamentos difieren uno de otro con respecto a las proporciones entre el formaldehído y la urea, mediante lo cual un primer pegamento mantiene una proporción mayor entre el formaldehído y la urea que un segundo pegamento.

25

30

35

40

45

50

55

60

65