

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 480**

51 Int. Cl.:  
**G05D 11/13** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07014872 .1**  
96 Fecha de presentación: **30.07.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2020627**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.02.2009**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA PREPARACIÓN DE UNA MEZCLA.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.03.2012**

73 Titular/es:  
**OSI Food Solutions Germany GmbH  
Hochstrasse 175  
47228 Duisburg, DE**

72 Inventor/es:  
**Buchner, Siegfried**

74 Agente/Representante:  
**Arias Sanz, Juan**

ES 2 377 480 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 y dispositivo para la preparación de una mezcla

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la preparación de una mezcla a partir de un material en polvo y un disolvente.

5 En numerosos materiales en polvo que deben procesarse mediante un mezclado con un disolvente para dar una mezcla, por ejemplo una suspensión, se observan con el paso del tiempo o de lote a lote variaciones en las propiedades del material de partida que, por ejemplo, se atribuyen a que en el caso del material se trata total o parcialmente de materias primas naturales, cuya composición y propiedades no son constantes con exactitud.

10 Por lo tanto, no es posible usar para la preparación de una mezcla deseada con propiedades determinadas, por ejemplo una viscosidad determinada, una relación de mezcla probada una vez entre sólido y disolvente con las relaciones de cantidades necesarias en cada caso, sino que se debe, en la mayor parte de los casos, añadir adicionalmente durante el proceso de mezclado bien sólido o bien disolvente para obtener un valor objetivo deseado tal como, por ejemplo, la viscosidad. Una intervención de este tipo en un proceso de mezclado en curso es desventajosa por diversos motivos.

15 El documento GB 2 120 563 divulga, por ejemplo, un procedimiento para preparar una mezcla, preparando una mezcla de prueba para la calibración del equipo de mezclado.

20 El objetivo de la invención consiste en proporcionar un procedimiento y un dispositivo para la preparación de una mezcla a partir de un material en polvo y un disolvente con los que se evite la desventaja mencionada anteriormente del estado de la técnica y se tenga la posibilidad de preparar una mezcla con las propiedades deseadas prácticamente sin intervenir durante el proceso de mezclado o sin aplicar medidas correctoras posteriores.

25 Este objetivo se logra con respecto al procedimiento mediante un procedimiento para preparar una mezcla a partir de un material en polvo y un disolvente, por ejemplo agua, con las etapas: fijar un valor objetivo de una propiedad física seleccionada de la mezcla, proporcionar una función de correlación matemática inicial entre la propiedad física seleccionada y una relación de mezcla entre disolvente y material en polvo, preparar una mezcla de prueba específica del lote con una relación de mezcla prefijada en condiciones estandarizadas, determinar el valor de la propiedad física seleccionada de la mezcla de prueba, determinar una función de correlación adaptada a partir de la función de correlación inicial y el valor de la propiedad física para la relación de mezcla prefijada, calcular, usando la función de correlación adaptada, una relación de mezcla objetivo para una mezcla cuya propiedad física seleccionada corresponda al valor objetivo y preparar la mezcla con la relación de mezcla objetivo calculada.

30 El objetivo de adaptar la función de correlación inicial es ampliarla de tal modo que el valor medido de la propiedad física esté comprendido por la función de correlación adaptada y se exprese mediante la misma. Dicho de otro modo, los valores de la medición de la prueba se incorporan a la función de correlación inicial para lograr un aumento de la exactitud de la función de correlación.

35 La relación de mezcla prefijada correspondiente a la propiedad deseada puede determinarse por medio de la función de correlación inicial.

Puede preverse que la propiedad física seleccionada sea la viscosidad, la conductividad eléctrica, el contenido de masa seca, la solubilidad o el contenido de grasa.

Preferentemente se prevé que como función de correlación inicial se use una función de correlación adaptada a partir de un proceso de mezcla anterior. Con ello el procedimiento obtiene un componente con autoaprendizaje.

40 La invención prevé apropiadamente que para la preparación de la mezcla de prueba se use un primer dispositivo mezclador automático.

Correspondientemente se prevé, de forma adecuada, que para la preparación de la mezcla se use un segundo dispositivo mezclador automatizado. Preferentemente se prevé que el primer y el segundo dispositivos mezcladores automáticos se controlen con un dispositivo(s) de control común o interconectado.

45 Además puede preverse que se determine el valor de la propiedad física seleccionada de la mezcla. Después puede añadirse, dado el caso, una cantidad de corrección de material en polvo o de disolvente que se puede determinar mediante la función de correlación adaptada.

50 También se describe un dispositivo para preparar una mezcla a partir de un material en polvo y un disolvente, por ejemplo agua, con un primer dispositivo mezclador para preparar una mezcla de prueba a partir de material en polvo y el disolvente con una relación de mezcla prefijada, un dispositivo de determinación para determinar el valor de una propiedad física seleccionada de la mezcla de prueba, un segundo dispositivo mezclador con un control, en el que se registra una función de correlación matemática inicial entre la propiedad física seleccionada y una relación de mezcla entre disolvente y material en polvo y se puede registrar una función de correlación adaptada, un medio para

determinar una función de correlación adaptada a partir de la función de correlación inicial y el valor determinado de la propiedad física seleccionada y para registrar la función de correlación adaptada.

El dispositivo de determinación puede ser un dispositivo medidor de la viscosidad.

5 El control puede presentar un microprocesador con una unidad de registro para registrar las funciones de correlación, las relaciones de mezcla y los valores.

El medio para determinar una función de correlación adaptada puede ser un microprocesador.

10 La invención se basa en el uso de la correlación de una relación de mezcla, por ejemplo un disolvente tal como agua y un componente en polvo, con una propiedad física seleccionada de la mezcla, en particular su viscosidad. El uso de la correlación de la relación de mezcla y la viscosidad, por ejemplo en suspensiones y mezclas de sólido y disolvente, es conocido por sí mismo y se usa en muchos sectores para controlar el proceso y para ajustar parámetros de producción. La invención aplica esto y prevé una determinación anterior de propiedades específicas del lote de un modo indirecto mediante la preparación de una mezcla de prueba y la determinación del valor de la propiedad física seleccionada. Con ello se tiene la posibilidad de variaciones de material de partida en el producto final por adaptación automática de los valores de la formulación con una intervención reducida en el proceso de mezcla o sin ella.

15 Es esencial la combinación de investigación de los componentes y la determinación de la relación de mezcla correcta usando los valores obtenidos. Es preferente la fórmula que en la que se basa el cálculo (función de correlación), una función matemática de autoaprendizaje en la que los valores introducidos actualmente se incorporan automáticamente. Mediante la actualización continua de la fórmula de correlación por medio de la recepción de valores de medición del material de partida se aumenta la exactitud del sistema y el proceso se adapta automáticamente a las variaciones de material de partida a largo plazo, por ejemplo variaciones estacionales en productos naturales o variaciones en los componentes de formulación de las mezclas. Un ejemplo de función de correlación se expresa, por ejemplo, por:

$$\eta = f(m_p + m_d + m_x) \dots$$

25 en la que:

$\eta$  = viscosidad

$m_p$  = masa del polvo

$m_d$  = masa del disolvente

$m_x$  = masa de una sustancia cualquiera

30 La "sustancia cualquiera" puede ser un líquido (ningún disolvente), una sustancia pastosa o un sólido de cualquier consistencia, cuya cantidad de adición  $m_x$  depende de las circunstancias especiales y de las exigencias de un proceso de mezclado determinado.

35 La medición de las propiedades del material en polvo se realiza de forma separada temporal y espacialmente del propio equipo de producción, siendo posible la asociación de los valores con las materias primas individuales en cada momento mediante una caracterización lógica, por ejemplo mediante la detección de un código de barras de una cantidad de materia prima suministrada.

La invención se explicará a continuación mediante un ejemplo de realización, remitiéndose a un dibujo en el que:

Las Figuras 1a, 1b muestran un diagrama de flujo del procedimiento según la invención.

40 A continuación se explicará un ejemplo de realización de un procedimiento de preparación de una mezcla a partir de un material en polvo y un disolvente según la invención. El material en polvo se suministra como materia prima (1). A partir de una cantidad relativamente pequeña, por ejemplo 0,5 kg de material en polvo y 0,5 kg de disolvente, en este caso agua, se prepara una mezcla de prueba con una relación de mezcla establecida previamente de 1:1 (2). A este respecto, se usa un dispositivo mezclador automatizado con un control en el que está programada la relación de mezcla y que mezcla automáticamente los componentes de mezcla, el material en polvo y el agua, en condiciones estandarizadas automáticamente.

45 Las condiciones estandarizadas significan en este ejemplo una temperatura establecida, aproximadamente 10 °C o 20 °C, un tiempo de mezclado de aproximadamente 60 s, velocidad del mezclador y dispositivo de medición. Se fija y se establece un valor objetivo de una propiedad física seleccionada de la mezcla de prueba, a este respecto un valor objetivo determinado de la viscosidad de la mezcla, aproximadamente 1000 Pa·s.

Debido a que se han prefijado una relación de mezcla determinada y las condiciones estandarizadas, se asegura que sólo las propiedades variables del material en polvo influyan sobre la viscosidad de la mezcla y sean representables. En el análisis de la viscosidad se realiza en cada caso una determinación doble.

5 Alternativamente puede prefijarse otra propiedad física de la mezcla de prueba, por ejemplo la conductividad eléctrica, el contenido de masa seca, la solubilidad o el contenido en grasa, prefijándose en cada caso un valor objetivo de esta propiedad, que se mantiene en la propia mezcla que se va a preparar.

10 Para la determinación de la relación de mezcla prefijada como función del valor objetivo de la propiedad física seleccionada de la mezcla se usa una función de correlación matemática que se ha determinado previamente e indica la correlación entre los valores de la propiedad física seleccionada y la relación de mezcla entre el material en polvo y el disolvente. En el caso de un material en polvo que no está sometido a ningún tipo de variación de propiedades, la función de correlación matemática sería invariable y una relación de mezcla prefijada conduciría siempre a los mismos valores de la propiedad física seleccionada. No obstante, debido a que en la realidad numerosos materiales en polvo para usar ya presentan variaciones de propiedades, por ejemplo debido a su proporción de componentes naturales, la función de correlación usada también es la mayor parte de la veces sólo una aproximación, de tal modo que una relación de mezcla determinada por medio de esta función no conduce obligatoriamente al valor objetivo pretendido de la propiedad física seleccionada en la mezcla de prueba. No obstante, se parte siempre de la base de una determinada similitud de las distintas funciones de correlación en el caso de variaciones de la propiedad no demasiado intensas que posibilite la preparación según la invención.

20 A este respecto, los valores de viscosidad obtenidos se transmiten mediante una máscara de entrada usando una red de PC aun ordenador central (3), lográndose una asociación clara de los datos mediante un código EAN. Los valores calculados se usan ahora para primeramente determinar una función de correlación actualizada o adaptada o actualizada a partir de la función de correlación inicial y del valor de la propiedad física seleccionada determinado por medición en la mezcla de prueba. Expresado de otro modo, se adapta la función de correlación presente inicial a la propiedad real del material en polvo con el que se ha preparado la mezcla de prueba y, con ello se amplían los nuevos valores de medición determinados con el fin de tener de este modo la posibilidad, por medio de la función de correlación adaptada o actualizada, de determinar una relación de mezcla con la que se pueda alcanzar el valor objetivo pretendido (4).

25 Ahora se determina usando la función de correlación adaptada una relación de mezcla objetivo para la mezcla que se va a preparar, cuya propiedad física seleccionada tiene un valor que corresponde al valor objetivo de la mezcla (5) prefijado al inicio.

30 La relación de mezcla necesaria lograda se registra con el número de lote del proceso de mezcla actual en el sistema (6).

35 Al cargar el palé en el que se encuentra el material en polvo que se va a procesar, se escanea el número de lote en el depósito de almacenamiento del mezclador (7) y se analiza con el sistema si para estos números de lote están registrados en el sistema valores objetivos para la propiedad física seleccionada (8).

Si, excepcionalmente, esto no es el caso, se recurre automáticamente a una relación de mezcla registrada previamente (9) que, por ejemplo, se calcule mediante la función de correlación inicial.

40 No obstante, en un caso normal se tienen valores basados en la mezcla de prueba y se realiza una dosificación automática del material en polvo y del disolvente (en este caso agua) en el depósito de mezclado, se controla mediante células de pesaje y medidores de flujo, pudiendo ajustarse discrecionalmente la cantidad total de la mezcla preparada (10).

45 Para la preparación de la mezcla se usa preferentemente un mezclador automático, que se controla mediante un control, en el que están almacenados un programa de mezcla y la función de correlación inicial y adaptada. Adecuadamente, el control del mezclador está en conexión con el control del dispositivo de mezcla que se usa para la preparación de la mezcla de prueba o se trata de un mismo control. Adecuadamente, el control presente un microordenador que efectúa todas las valoraciones y cálculos exigidos.

Después de la realización del programa de mezcla registrado (11) se realiza un control de viscosidad automático (12) o la determinación del valor de otra propiedad física seleccionada de la mezcla.

50 El valor determinado se representa óptimamente mediante una indicación en la línea, realizándose un aviso de alarma en caso de ser superior o inferior a un valor límite correspondiente (13).

55 En el caso de superar un valor límite se prueba si para esta mezcla ya se ha realizado una corrección (15). En caso positivo, la mezcla se rechaza (24), en caso negativo se inicia una corrección automática (16), siempre y cuando sea necesario, en la que se añade una cantidad de corrección registrada de disolvente (agua) o de material en polvo a la mezcla presente. Alternativamente puede usarse la función de correlación adaptada para determinar la cantidad de corrección. A continuación se inicia el proceso de mezclado y tras su finalización se realiza de nuevo una medición de la viscosidad.

## ES 2 377 480 T3

5 Si la viscosidad se encuentra en el intervalo prefijado, se activa un cronómetro (18) que realiza un seguimiento del tiempo de operación ajustable del mezclado en el recipiente de mezcla y se dispara un mensaje de advertencia en caso de sobrepasarlo. Esto se realiza por el motivo de que la viscosidad de la mezcla cambia condicionada por los componentes de las materias primas en función del tiempo. A este respecto, el marco temporal en el que la mezcla posee las propiedades exigidas debe establecerse y controlarse. Simultáneamente, el equipo espera una señal de solicitud de una línea de producción (17), donde se mide mediante un señalizador de nivel el nivel de líquido en el dispositivo de aplicación.

10 En caso de una señal positiva de la línea (19) se inicia una exploración de datos según el tiempo de operación (20). Si el tiempo de operación se encuentra en el intervalo prefijado, se suministra a la línea una cantidad de mezcla correspondiente (21). Si se supera el tiempo de operación, la mezcla se desecha (24) y se redacta un informe de mezcla (23).

Al apagarse la señal de solicitud de la línea de producción se abre una válvula de escape y el equipo se coloca en posición de espera mientras se realiza de nuevo la medición del tiempo de operación (20).

15 Si el señalizador de nivel de la mezcla indica un vaciado total (22), se redacta automáticamente un informe de mezcla, en el que están incluidos todos los parámetros específicos de producción (23), es decir, la viscosidad de la mezcla después del primer mezclado, dado el caso después de un mezclado posterior y en la descarga de la línea, realizándose la indicación de la viscosidad, por ejemplo, en mPas; temperaturas de la mezcla (temperatura inicial y final); número de lote del material en polvo; relaciones de mezcla (cantidades de agua y de material); programa usado; hora; fecha; modo automático o manual; velocidad de agitación; revoluciones por unidad de tiempo; puntos temporales de inicio del mezclado y de descarga de la línea (también a modo de intervalos); superación del tiempo de operación, redactándose un historial completo de fallos de funcionamiento y caracterizándose el proceso posmezclado necesario, también las cantidades necesarias de disolvente y material en polvo para la corrección. Además se registran modificaciones en los ajustes (tipo de modificación, fecha, punto temporal, usuario) y se realiza un registro y edición de avisos de fallos de funcionamiento y avisos de alerta (sitio, fecha, hora, duración).

25 El dispositivo elabora una nueva mezcla (10) si en el tiempo intermedio se ha escaneado un nuevo código de lote (7) y se inicia automáticamente una consulta de datos de los valores registrados (8).

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para preparar una mezcla a partir de un material en polvo y un disolvente, **caracterizado por** las etapas:
- prefijar un valor objetivo de una propiedad física seleccionada de la mezcla,
- 5
- proporcionar una función de correlación matemática inicial entre la propiedad física seleccionada y una relación de mezcla entre disolvente y material en polvo,
  - preparar una mezcla de prueba con una relación de mezcla prefijada en condiciones estandarizadas,
  - determinar el valor de la propiedad física seleccionada de la mezcla de prueba,
- 10
- determinar una función de correlación adaptada a partir de la función de correlación inicial y el valor de la propiedad física para la relación de mezcla predeterminada,
  - calcular, usando la función de correlación adaptada, una relación de mezcla objetivo para una mezcla cuya propiedad física seleccionada corresponde al valor objetivo, y
  - preparar la mezcla con la relación de mezcla objetivo calculada.
- 15
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la propiedad física seleccionada es la viscosidad, la conductividad eléctrica, el contenido de masa seca, la solubilidad o el contenido de grasa.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** como función de correlación inicial se usa una función de correlación adaptada a partir de un proceso de mezclado anterior.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** para la preparación de la mezcla de prueba se usa un primer dispositivo mezclador automático.
- 20
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** para la preparación de la mezcla de prueba se usa un segundo dispositivo mezclador automático.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el primer y el segundo dispositivos mezcladores automáticos se controlan con un dispositivo(s) de control común o interconectado.
- 25
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se determina el valor de la propiedad física seleccionada de la mezcla.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado porque** se añade una cantidad de corrección del material en polvo o de disolvente que puede determinarse mediante la función de correlación adaptada.

Fig. 1a

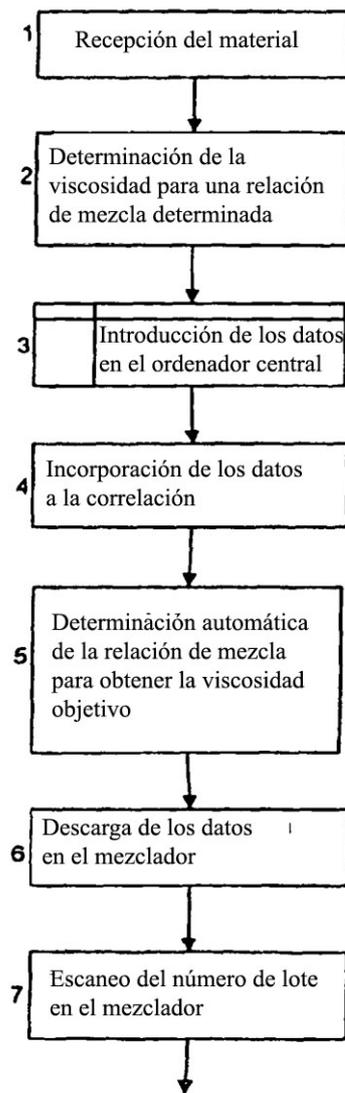


Fig. 1b

