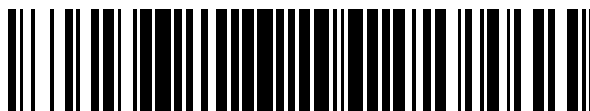


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 605**

51 Int. Cl.:
G01N 22/04 (2006.01)
G01N 33/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09177503 .1**
96 Fecha de presentación: **30.11.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2216645**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.2010**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la determinación del contenido de humedad de papel reciclado**

30 Prioridad:
04.02.2009 DE 102009007362

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.11.2012

73 Titular/es:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE

72 Inventor/es:
EBEN, THOMAS y
MIELKE, JÜRGEN

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

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).

ES 2 391 605 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para la determinación del contenido de humedad de papel reciclado

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la determinación del contenido de humedad de papel reciclado o bien de una carga de papel reciclado.

5 A la vista de la producción creciente de papel en todo el mundo, el papel reciclado es desarrollado para obtener una materia prima cada vez más solicitada. El generador de papel que recibe papel reciclado y otros receptores pagan, en general, a un proveedor de papel reciclado una remuneración en función de la cantidad, que se orienta al mercado de papel reciclado en todo el mundo. La determinación de la remuneración adecuada para el papel reciclado suministrado adquiere en este caso una importancia creciente. La cantidad de papel reciclado se determina, en general, durante el suministro a través de pesaje. A este respecto, la misma cantidad de papel reciclado proporciona, en función del contenido de humedad del papel reciclado, masas muy diferentes entre sí en el pesaje. Por lo tanto, la remuneración a pagar por el generador o receptor de papel depende en este caso del contenido de humedad del papel reciclado.

10 Un secado del papel reciclado suministrado no es conveniente desde el punto de vista técnico ni desde el punto de vista de la economía de explotación.

Por lo tanto, ya se han propuesto dispositivos y procedimientos para la determinación del contenido de humedad en papel reciclado, para poder efectuar una remuneración independiente del contenido de humedad.

Un procedimiento y un dispositivo de este tipo se conocen a partir del documento JP 61034448 A. El dispositivo descrito aquí presenta una antena de emisión para la emisión de microondas y una antena de recepción para su recepción. Entre la antena de emisión y la antena de recepción se dispone papel reciclado comprimido y éste es impulsado con radiación de microondas. De acuerdo con el contenido de humedad del papel reciclado comprimido se lleva a cabo una atenuación más o menos fuerte de las señales de microondas. La atenuación se compara con un valor de atenuación calculado en una muestra estándar con contenido de humedad conocido. A partir de la diferencia de los dos valores de amortiguación se puede determinar el contenido de humedad para el papel reciclado que debe medirse en cada caso.

El documento DE 697 29 117 T2 describe un dispositivo y un procedimiento para la determinación del contenido de humedad de un material con varias capas, como por ejemplo papel o algodón, etc., en particular en forma de balas. En este caso, las balas son transportadas por medio de una cinta transportadora a través del dispositivo para la determinación del contenido de humedad. La determinación del contenido de humedad de un material se realiza en este caso de una manera similar a la descrita anteriormente en el documento JP 61034448 A.

El documento DE 25 52 954 OS describe un dispositivo para la medición de la humedad de muestras dilatadas en el espacio, como papel, madera, superficies de terreno, etc. utilizando un generador de microondas de frecuencia modulada, que está configurado en forma de una sonda de aplicación o sonda de inmersión. También aquí la medición del contenido de humedad se basa en la absorción de microondas por agua contenida en una muestra, que conduce a una amortiguación medible de la señal de microondas.

Los dispositivos conocidos requieren circuitos eléctricos relativamente costosos para el procesamiento de las señales, que comprenden al menos una antena de emisión y una antena de recepción, además, dado el caso, un dispositivo de determinación del desplazamiento de fases, un medidor de la amortiguación, que mide la amortiguación de la señal de microondas, un acoplador direccional, etc. Por lo tanto, los dispositivos conocidos son relativamente sensibles y la mayoría de ellos son también demasiado costosos y caros para una aplicación para una medición del contenido de humedad de papel reciclado.

Por lo tanto, el cometido de la invención es preparar un procedimiento simplificado y un dispositivo simplificado para la determinación del contenido de humedad de papel reciclado o bien de una carga de papel reciclado.

El cometido se soluciona por medio de un procedimiento para la determinación del contenido de humedad de una carga de papel reciclado que comprende las etapas siguientes:

- detección de una masa de la carga de papel reciclado;
- impulsión de al menos una parte de la carga de papel reciclado con radiación de microondas, que se genera a través de al menos un generador de microondas;
- medición del consumo de corriente del al menos un generador de microondas;
- 50 - determinación del contenido de humedad de la carga de papel reciclado con la ayuda de al menos un esquema de correlación determinado previamente, que establece una correlación entre el consumo de corriente medido y el contenido de humedad de una carga de papel reciclado, teniendo en cuenta la masa detectada de la carga de papel reciclado.

El cometido se soluciona por medio de un dispositivo para la determinación del contenido de humedad de una carga de papel reciclado, en particular para la realización de un procedimiento de acuerdo con la invención, que comprende lo siguiente:

- una instalación para la detección de una masa de la carga de papel reciclado;
- 5 - una cámara para la recepción al menos parcial de la carga de papel reciclado;
- al menos un generador de microondas para la radiación al menos parcial de la carga de papel reciclado al menos parcialmente recibida en la cámara con radiación de microondas;
- al menos un aparato de medición para la detección de un consumo de corriente del al menos un generador de microondas; y
- 10 - al menos una unidad de control y de cálculo para la determinación del contenido de humedad de la carga de papel reciclado con la ayuda de al menos un esquema de correlación previamente determinado y depositado en la al menos una unidad de control y de cálculo, que establece una correlación entre un consumo de corriente medido y un contenido de humedad de una carga de papel reciclado, teniendo en cuenta la masa detectada de la carga de papel reciclado.
- 15 El procedimiento de acuerdo con la invención y el dispositivo de acuerdo con la invención posibilitan una detección no complicada del contenido de humedad del papel reciclado y, como consecuencia, una remuneración relacionada con la masa seca e independiente del contenido de humedad, para una carga de papel reciclado suministrado.
- 20 Es posible una realización del procedimiento de acuerdo con la invención y una preparación de un dispositivo de acuerdo con la invención de una manera especialmente sencilla y económica, puesto que solamente debe medirse el consumo de corriente del al menos un generador de microondas con la ayuda de al menos un aparato de medición. En efecto, se ha mostrado de una manera sorprendente que el consumo de corriente de un generador de microondas depende directamente de la cantidad de agua en el papel reciclado o bien de su contenido de humedad. En la medición del consumo de corriente no son necesarios circuitos eléctricos costosos o componentes eléctricos intensivos de costes. Resulta una posibilidad rápida y no complicada de determinar el contenido de humedad de una
- 25 carga de papel reciclado, siendo posible una operación de medición automática y/o continua.
- Un dispositivo de acuerdo con la invención se puede instalar en muy poco tiempo o se puede integrar en instalaciones ya existentes para el suministro de papel reciclado, que comprenden, por ejemplo, ya una instalación para la detección de una masa de una carga de papel reciclado suministrada.
- 30 Por un esquema de correlación se entiende especialmente una curva características, que establece una correlación entre un consumo de corriente medido y un contenido de humedad de una carga de papel reciclado, teniendo en cuenta la masa detectada de la carga de papel reciclado. Pero también se puede establecer un esquema de correlación realizando una determinación del contenido de humedad o de la masa seca de cargas de papel reciclado de diferente masa y depositando en cada caso un cociente formado o bien a partir del contenido de humedad y de
- 35 un valor de consumo de la corriente correspondiente o a partir de la masa seca y un valor del consumo de corriente correspondiente en la unidad de control y de cálculo.

A continuación se indican las configuraciones preferidas de la invención.

- 40 El contenido de humedad del papel reciclado se puede determinar, en general, en la carga completa de papel reciclado o solamente en una parte de la carga de papel reciclado que es representativa de la carga completa de papel reciclado.
- El al menos un generador de microondas o bien está instalado fijo estacionario con relación a la cámara o está instalado móvil con relación a la cámara. A través de una modificación de la posición del el menos un generador de microondas con respecto al papel reciclado dispuesto en la cámara se puede conseguir, sin embargo, una detección especialmente buena del contenido medio de humedad del papel reciclado dispuesto en la cámara. Por lo tanto, una
- 45 modificación de la posición del al menos un generador de microondas con respecto al papel reciclado dispuesto en la cámara es especialmente ventajosa cuando el contenido de humedad del papel reciclado a medir en la cámara es muy diferente.
- En el aparato de medición para la medición del consumo de corriente del generador de microondas se trata con preferencia de un amperímetro.
- 50 La cámara del dispositivo presenta con preferencia al menos una abertura para la recepción y/o descarga de al menos una parte de la carga de papel reciclado, que se puede abrir o cerrar por medio de al menos una unidad de cierre. La al menos una unidad de cierre tiene el cometido de encerrar en la cámara la radiación de microondas generada por el al menos un generador de microondas durante la medición del contenido de humedad, para que el personal de servicio que trabaja en la zona exterior de la cámara no sea impulsado con la radiación.

Se ha comprobado que da buen resultado que la cámara presente una o dos aberturas. En particular, ha dado buen resultado que la cámara presente en su lado superior una abertura, en la que se puede introducir o volcar total o parcialmente una carga de papel reciclado. En este caso, la unidad de cierre para la apertura y cierre de la abertura se realiza, por ejemplo, en forma de al menos una trampilla y/o de al menos una corredera y/o de al menos una puerta de corredera.

5 Pero también ha dado buen resultado una cámara, que presenta en el lateral una abertura, a través de la cual se puede introducir total o parcialmente y/o se puede retirar de nuevo una carga de papel reciclado. En este caso, se realiza una unidad de cierre para la apertura y cierre de la abertura con preferencia en forma de al menos una trampilla y/o de al menos una corredera y/o de al menos una puerta y/o de al menos una puerta de corredera.

10 Una cámara, que presenta, respectivamente, una abertura en dos lados, en la que se introduce total o parcialmente una carga de papel reciclado a través de una de las dos aberturas y en la que se retira de nuevo el papel reciclado a través de la otra de las dos aberturas, ha dado de la misma manera buen resultado. En este caso, en cada abertura se realiza, respectivamente, una unidad de cierre, por ejemplo en forma de al menos una trampilla y/o de al menos una corredera y/o de al menos una puerta y/o de al menos una puerta de corredera.

15 El dispositivo de acuerdo con la invención presenta con preferencia, además, al menos una instalación de transporte, que transporta al menos una parte de la carga de papel reciclado a la y/o desde la cámara. En este caso, el papel reciclado es introducido en la cámara a través de una abertura presente en la cámara. En una instalación de transporte de este tipo se puede tratar de una instalación de transporte que trabaja de forma continua o de una instalación de transporte que trabaja de forma discontinua. Por una instalación de transporte que trabaja de forma discontinua se entienden en este caso, entre otros, palas excavadoras, camiones o similares. Por una instalación de transporte que trabaja de forma continua se entienden especialmente cintas transportadoras, transportadores oscilantes o similares.

20 Con preferencia, la al menos una unidad de control y de cálculo para el control del al menos un generador de microondas y/o de la al menos una instalación de transporte y/o de un proceso de apertura o de cierre de la cámara se realizan por medio de la al menos una unidad de cierre. De esta manera, se lleva a cabo con preferencia un ciclo automático o semi-automático del procedimiento, siendo transportado el papel reciclado a través de al menos una instalación de transporte hacia la cámara, siendo introducido en la cámara, siendo activada a continuación la al menos una unidad de cierre y siendo iniciada la medición. Después de la realización de la medición del contenido de humedad se lleva a cabo un vaciado de la cámara y se inicia de nuevo el proceso.

25 En la cámara se pueden encontrar medios auxiliares, que soportan un llenado o vaciado de la cámara. De esta manera, puede estar presente al menos una instalación de transporte, como por ejemplo un rastrillo, una pala de evacuación o similar.

Una detección de la masa del papel reciclado suministrado se puede realizar antes, durante o después de una medición de la humedad en la carga de papel reciclado o de una parte del mismo.

35 La instalación para la detección de la masa de la carga de papel reciclado es en este caso con preferencia una báscula electrónica. Esta báscula está dispuesta con preferencia de tal manera que la cámara está dispuesta sobre la báscula electrónica. De manera alternativa, es posible disponer la báscula electrónica en la cámara. A tal fin es especialmente apropiada una báscula de cinta.

40 En ambos casos, después de un llenado de la cámara con papel reciclado se puede realizar inmediatamente un pesaje de la cantidad de papel reciclado empleado, en particular de toda la carga de papel reciclado.

Pero es evidentemente que también es posible emplear una báscula mecánica, para determinar la masa del papel reciclado relleno en la cámara. No obstante, en este caso es necesario que el valor medido sea anotado, por ejemplo, por el personal de servicio del dispositivo, de manera que se puede realizar una consideración de la masa durante el cálculo del contenido de humedad.

45 En el procedimiento de acuerdo con la invención, el contenido de humedad se calcula con preferencia por medio de al menos una unidad de control y de cálculo, en la que se depositan la al menos una curva características y un valor para la masa detectada de la carga de papel reciclado. Para la creación de una curva característica son necesarios trabajos previos amplios, que requieren una medición del consumo de corriente y una evaluación siguiente del contenido de humedad en el papel reciclado medido por medio de pesaje en el estado húmedo y después de un secado a un contenido de humedad residual definido. En este caso, hay que realizar mediciones en cargas de papel reciclado con diferente contenido de humedad, para crear una curva característica expresiva, que está en condiciones de asociar un consumo de corriente definido.

50 Con preferencia, en el procedimiento teniendo en cuenta el contenido de humedad calculado y la masa detectada de la carga de papel reciclado se realiza, además, una determinación de la masa seca de la carga de papel reciclado. Como consecuencia, se asocia a la masa seca de la carga de papel reciclado en la al menos una unidad de control y de cálculo con preferencia un precio de remuneración para la carga de papel reciclado.

La al menos una unidad de control y de cálculo comprende con preferencia al menos una unidad de salida para la emisión del contenido de humedad y/o de una masa seca y/o de un precio de remuneración para la carga de papel reciclado o está conectada con una unidad de emisión de este tipo. Además, se puede emitir valores como la masa de la carga de papel reciclado, el consumo de corriente, el estado de la cámara (abierta – cerrada), la velocidad de la(s) instalación(es) de transporte (velocidad de transporte para la entrada y/o salida de papel reciclado dentro / fuera de la cámara), el estado actual de la(s) unidad(es) de cierre, el grano de llenado de la cámara con papel reciclado, etc.

Se ha comprobado que ha dado buen resultado que el contenido de humedad y/o la masa seca y/o el precio de remuneración sean emitidos finalmente por medio de la al menos una unidad de salida, que es especialmente un componente de la unidad de control y de cálculo o está conectada con ésta. El personal de servicio puede leer el / los valor(es) emitido(s) y pagar al proveedor de papel reciclado la remuneración asignada al mismo, que es independiente del contenido actual de humedad del papel reciclado.

Se ha comprobado que da buen resultado que un dispositivo de acuerdo con la invención comprenda, además, al menos una interfaz, a través de la cual se pueden suministrar a la unidad de control y de cálculo datos relacionados con una administración de flujo de material y/o de un precio actual del papel reciclado. En particular, a través de la al menos una interfaz se pueden realizar una conexión a Internet y/o una conexión a una administración de flujo de material en forma de un sistema ERP (ERP: Planificación de Recursos de la Empresa).

En ocasiones sucede que un proveedor de papel reciclado desea elevar mediante manipulación la masa de una carga de papel reciclado a través de la adición invisible de chatarra de metal. Por medio del dispositivo de acuerdo con la invención es posible detectar una chaparra metálica mezclada con la carga de papel reciclado.

Esto se realiza con preferencia por medio de evaluación de la curva característica del consumo de corriente, después de una aportación de chatarra metálica a una carga de papel reciclado se manifiesta en un consumo de corriente especialmente alto. Por lo tanto, el exceso de un valor límite establecido para el consumo de corriente se puede utilizar para provocar un rechazo de la carga de papel reciclado manipulado.

Las figuras 1 a 3 explican a modo de ejemplo dispositivos de acuerdo con la invención y procedimientos de acuerdo con la invención. En este caso:

La figura 1 muestra en la sección transversal un primer dispositivo con una cámara dispuesta en una báscula electrónica.

La figura 2 muestra en la sección transversal un segundo dispositivo con una cámara dispuesta en una báscula electrónica; y

La figura 3 muestra un tercer dispositivo con una báscula electrónica dispuesta en una cámara.

La figura 1 muestra en la sección transversal un primer dispositivo 1 para la determinación del contenido de humedad de papel reciclado con una cámara 2 dispuesta en una báscula electrónica 4. La cámara 2 presenta en sus dos lados, respectivamente, una abertura, que se pueden abrir y cerrar en cada caso por medio de una unidad de cierre 2a, 2b en forma de una trampilla. Cada trampilla es movida por medio de un accionamiento 6a, 6b, estando representado el ciclo de movimiento durante la apertura o cierre de cada trampilla por medio de flechas y la articulación máxima de cada trampilla se representa por medio de líneas de trazos. Para poder establecer si una trampilla está cerrada, la cámara 2 presenta, además, unas instalaciones de seguridad 7a, 7b, que están realizadas con conmutadores de seguridad. Los conmutadores de seguridad son cerrados en cada caso con el cierre de una trampilla, pudiendo activarse el generador de microondas 3 en la cámara 2 solamente tan pronto como ambas trampillas están cerradas y la radiación de microondas 3a generada por el generador de microondas 3 no puede llegar ya desde la cámara 2.

El generador de microondas 3 está conectado en una alimentación de corriente 9. Para mayor simplicidad, aquí solamente se representa un generador de microondas 3 individual. Pero también pueden estar presentes varios o bien también uno o más generadores de microondas móviles 3 en la cámara 2. En la línea de alimentación de corriente hacia un generador de microondas 3 está conectado un aparato de medición 8, que es adecuado para la medición del consumo de corriente del al menos un generador de microondas 3. En el aparato de medición 8 se trata aquí de un amperímetro.

En la zona de las aberturas en la cámara 2 se encuentran instalaciones de transporte 5a, 5b, aquí en forma de cintas transportadoras. La flecha a la izquierda de la figura 1 representa una dirección de transporte del papel reciclado hacia la cámara 2, a la que es transportado por medio del dispositivo de transporte 5a después de la activación de la unidad de cierre 2a o bien después de la apertura de la trampilla.

Por medio de la báscula electrónica 4 se pesa ahora la masa de papel reciclado llevada a la cámara 2, que no se representa aquí para mayor claridad, y se activan las unidades de cierre 2a, 2b de tal manera que ambas aberturas de la cámara 2 son cerradas por medio de las trampillas.

Después de la realización de la medición del consumo de corriente por medio del aparato de medición 8 se activa la unidad de cierre 2b o bien se abre la trampilla y se transporta el papel reciclado por medio de la instalación de transporte 5b desde la cámara 2. El vaciado de la cámara 2 se apoya por medio de un rastrillo no representado aparte, que está dispuesto en la cámara 2.

- 5 Además, está presente una unidad de control y de cálculo 10, que está conectada con el generador de microondas 3, la báscula electrónica 4, los accionamientos 6a, 6b para las trampillas, las instalaciones de seguridad 7a, 7b para las trampillas, las instalaciones de transporte 5a, 5b así como con el aparato de medición. La unidad de control y de cálculo 10 controla en este caso las instalaciones de transporte 5a, 5b, de tal manera que la instalación de transporte 5a solamente transporta papel reciclado en la dirección de la cámara 2 después de la apertura de la trampilla de la unidad de cierre 2a. Si ha llegado ahora papel reciclado suficiente a la cámara 2, lo que se puede controlar especialmente a través del tiempo de avance de la instalación de transporte 5a y/o a través de la báscula electrónica 4, se cierra la abertura de la cámara 2 a través de la trampilla o bien a través de la unidad de cierre 2a. Tan pronto como ambas instalaciones de seguridad 7a, 7b están cerradas, se lleva a cabo por medio de la unidad de control y de cálculo 10 una conexión del al menos un generador de microondas 3. Mientras el generador de microondas 3 emite microondas 3a, se detecta el consumo de corriente del generador de microondas 3 y se transmite el valor a la unidad de control y de cálculo 10.

Una duración mínima para la emisión de la radiación de microondas en el intervalo de microsegundos a segundos es ventajosa.

- 20 En la unidad de control y de cálculo 10 está depositada una curva característica. En función de la masa calculada por medio de la báscula electrónica 4 del papel reciclado que se encuentra en la cámara 2, sobre la base de la curva característica, se puede asociar a un consumo de corriente determinado medido por medio del aparato de medición 8 un valor determinado para el contenido de humedad del papel reciclado.

- 25 Para la creación de una curva característica adecuada, como ya se ha representado anteriormente, son necesarios trabajos previos amplios, que requieren una medición del consumo de corriente y una evaluación siguiente del contenido de humedad en el papel reciclado medido por medio de pesaje en el estado húmedo y después del secado hasta un contenido de humedad residual definido. En este caso, deben realizarse mediciones en cargas de papel reciclado con diferente contenido de humedad, para crear una curva característica expresiva, que se puede asociar a una masa determinada de papel reciclado con un contenido determinado de humedad y a un consumo definido de corriente.

- 30 Después de la realización de la medición, se desconecta el generador de microondas 3 y se activa la instalación de cierre 2b o bien se abre la trampilla. A continuación se transporta el papel reciclado por medio del rastrillo no mostrado aquí desde la cámara 2 en la dirección de la instalación de transporte 5b y se transporta hacia fuera por medio de la instalación de transporte 5b.

- 35 Una unidad de emisión integrada en la unidad de control y de cálculo 10 emite especialmente los valores para la masa de papel reciclado, el contenido de humedad y la remuneración a pagar de forma legible por el personal de servicio. En particular, se pueden emitir todavía otros valores, como la masa seca del papel reciclado, la duración de la medición, etc.

La figura 2 muestra en la sección transversal un segundo dispositivo 1' con una cámara 2 dispuesta sobre una báscula electrónica 4.

- 40 Se utilizan los mismos signos de referencia para las mismas partes del primer dispositivo 1 de acuerdo con la figura 1 y del segundo dispositivo 1' de acuerdo con la figura 2. A diferencia de la figura 1, aquí la cámara 2 solamente presenta una abertura, que se puede abrir o cerrar por medio de una unidad de cierre 2a en forma de una trampilla. Además, la instalación de transporte 4a está instalada de tal forma que se puede transportar papel reciclado hacia la cámara 2 y fuera de la cámara 2 (ver la doble flecha a la izquierda de la figura 2). Por lo demás, el segundo dispositivo 1' funciona de manera similar al primer dispositivo 1. Adicionalmente, aquí todavía la unidad de control y de cálculo 10 está conectada con una administración del flujo de material en forma de un sistema SAP ERP 11 y con Internet 12. A través de Internet 12 se suministran a la unidad de control y de cálculo 10 los precios actuales en el mercado mundial para papel reciclado. La masa seca calculada del papel reciclado suministrado es incorporada a través de la administración del flujo de material en la planificación de necesidades y en la administración de material, por ejemplo una fábrica de papel que compra papel reciclado.

La conexión con la administración de flujo de material en forma de un sistema SAP ERP 11 y con Internet 12 es ventajosa de la misma manera también para el primer dispositivo 1 según la figura 1.

- 55 La figura 3 muestra en la sección transversal un tercer dispositivo 100 con una báscula electrónica 4a dispuesta en una cámara 2. Se utilizan los mismos signos de referencia para las mismas partes del primer dispositivo 1 de acuerdo con la figura 1 y del tercer dispositivo 100 de acuerdo con la figura 3. La báscula electrónica 4a está realizada como báscula de cinta, que actúa al mismo tiempo como cinta transportadora, para transportar papel reciclado desde la cámara 2 en la dirección de la instalación de transporte 5b. Por lo demás, el tercer dispositivo 100 trabaja de una manera similar al primer dispositivo 1. Adicionalmente, también aquí la unidad de control y de cálculo

10 está conectada con una administración del flujo de material en forma de un sistema SAP ERP 11 y con Internet 12. A través de Internet 1 se suministra a la unidad de control y de cálculo 19 los precios actuales del mercado mundial para papel reciclado. La masa seca calculada del papel reciclado suministrado es incorporada a través de la administración del flujo de material en la planificación de necesidades y en la administración de material, por ejemplo de una fábrica de papel que compra papel reciclado.

5

El dispositivo representado en las figuras 1 a 3 y los procedimientos correspondientes se indican solamente a modo de ejemplo. Pero un técnico está en condiciones en cualquier momento de realizar un dispositivo de acuerdo con la invención y un procedimiento de acuerdo con la invención que se desvía de los ejemplos de realización representados. Así, por ejemplo, se puede emplear una cámara con puerta de corredera, la instalación para la determinación de la masa de papel reciclado se puede disponer también fuera de la cámara, se pueden utilizar otras instalaciones de transporte y otras cosas similares.

10

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la determinación del contenido de humedad de una carga de papel reciclado que comprende las etapas siguientes:

- 5 - detección de una masa de la carga de papel reciclado;
- impulsión de al menos una parte de la carga de papel reciclado con radiación de microondas (3a), que se genera a través de al menos un generador de microondas (3);
- medición del consumo de corriente del al menos un generador de microondas (3);
- 10 - determinación del contenido de humedad de la carga de papel reciclado con la ayuda de al menos un esquema de correlación determinado previamente, que establece una correlación entre el consumo de corriente medido y el contenido de humedad de una carga de papel reciclado, teniendo en cuenta la masa detectada de la carga de papel reciclado.

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido de humedad se calcula por medio de al menos una unidad de control y de cálculo (10), en la que se depositan el al menos un sistema de correlación y un valor para la masa detectada de de la carga de papel reciclado.

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque teniendo en cuenta el contenido de humedad calculado y la masa detectada de la carga de papel reciclado se lleva a cabo, además, una determinación de una masa seca de la carga de papel reciclado.

4.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque se asocia un precio de remuneración para la carga de papel reciclado a la masa seca de la carga de papel reciclado en la al menos una unidad de control y de cálculo (10).

5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque el contenido de humedad y/o la masa seca y/o el precio de remuneración se emiten por medio de al menos una unidad de salida.

6.- Dispositivo (1, 1', 100) para la determinación del contenido de humedad de una carga de papel reciclado, en particular para la realización de un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, que comprende:

- una instalación para la detección de una masa de la carga de papel reciclado;
- una cámara (2) para la recepción al menos parcial de la carga de papel reciclado;
- al menos un generador de microondas (3) para la radiación al menos parcial de la carga de papel reciclado al menos parcialmente recibida en la cámara con radiación de microondas (3a);
- 30 - al menos un aparato de medición (8) para la detección de un consumo de corriente del al menos un generador de microondas (3); y
- al menos una unidad de control y de cálculo (10) para la determinación del contenido de humedad de la carga de papel reciclado con la ayuda de al menos un esquema de correlación previamente determinado y depositado en la al menos una unidad de control y de cálculo (10), que establece una correlación entre un consumo de corriente medido y un contenido de humedad de una carga de papel reciclado, teniendo en cuenta la masa detectada de la carga de papel reciclado.

7.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo (1, 1', 100) comprende, además, al menos una instalación de transporte (5a, 5b), que transporta al menos una parte de la carga de papel reciclado hasta la y/o desde la cámara (2).

8.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque la cámara (2) presenta al menos una abertura para la recepción y/o descarga de al menos una parte de la carga de papel reciclado, que se puede abrir o cerrar por medio de al menos una unidad de cierre (2a, 2b).

9.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque la al menos una unidad de control y de cálculo (10) está instalada para el control de al menos un generador de microondas (3) y/o de la al menos una instalación de transporte (5a, 5b) y/o de un proceso de apertura o de cierre de la cámara (2) por medio de la al menos una unidad de cierre (2a, 2b).

10.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque la al menos una unidad de control y de cálculo (10) comprende al menos una unidad de salida para la emisión del contenido de humedad y/o de la masa seca y/o de un precio de remuneración para la carga de papel reciclado o está conectada con una unidad de salida de este tipo.

- 11.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado porque la instalación para la detección de la masa de la carga de papel reciclado es una báscula electrónica (4) y porque la cámara (2) está dispuesta en la báscula electrónica.
- 5 12.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado porque la instalación para la detección de la masa de la carga de papel reciclado es una báscula electrónica (4a) y/o porque la báscula está dispuesta en la cámara (2).
- 13.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado porque el dispositivo (1, 1', 100) comprende al menos una interfaz, a través de la cual se puede alimentar la unidad de control y de cálculo (10) con datos relacionados con una administración del flujo de material y/o un precio actual del papel reciclado.

FIG 1

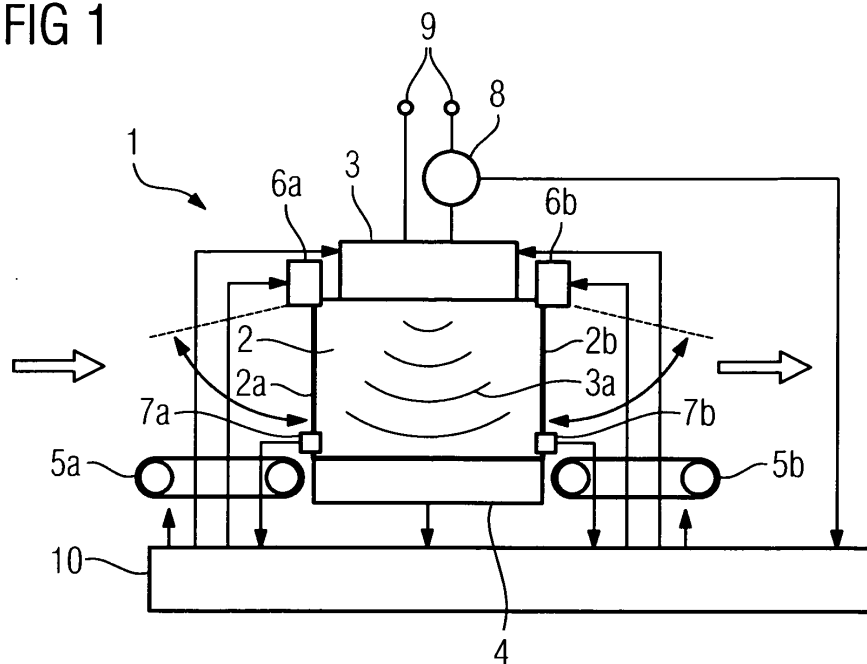


FIG 2

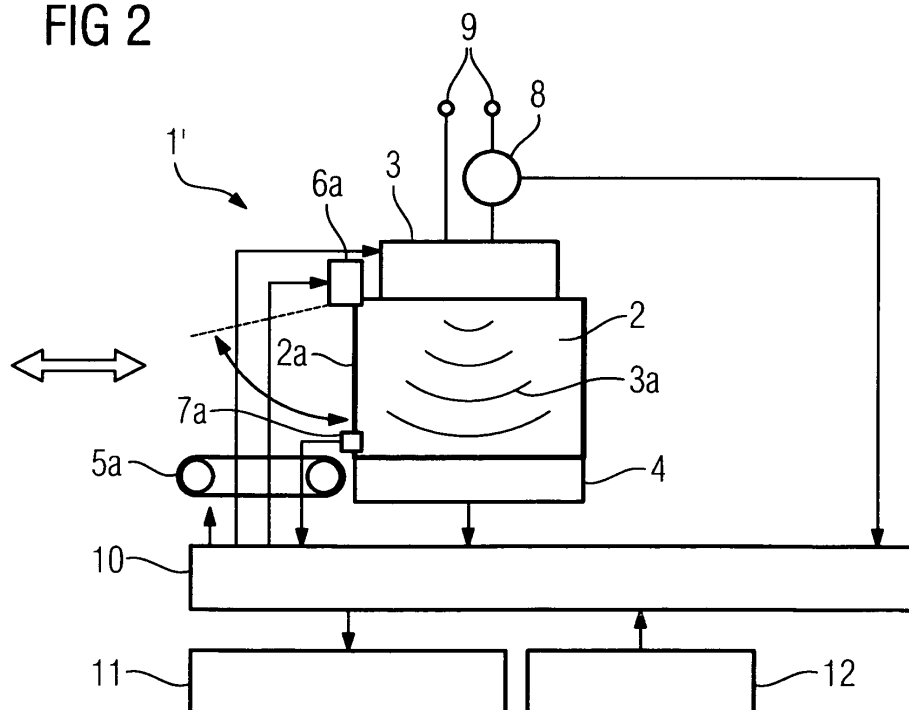


FIG 3

