

CAMARA PARA DESECACIÓN DE MADERA Y PRODUCTOS ORGÁNICOS BAJO PRINCIPIO DEL EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se relaciona con el secado de productos de madera, particularmente con equipos diseñados para desecar madera y otros productos orgánicos y un método para desecar madera y otros productos orgánicos empleando los equipos de la presente invención.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] En los procesos de secado o curado de la madera se elimina mucha agua, tanto en la lumina de las células como en las propias paredes celulares, causando una cantidad considerable de contracción de la madera. Esta contracción es generalmente mayor tangencialmente que en otras dimensiones, por lo que la madera al secarse tiende a revisarse o agrietarse longitudinalmente, especialmente en grandes piezas redondas de madera.

[0003] La tasa de secado es bastante crítica, ya que una tasa inadecuada puede hacer que la madera se agriete o se rompa tan severamente que puede resultar una grieta muy amplia, que se extiende con frecuencia hasta la médula de la madera. Por otro lado, la madera sin secar o verde es completamente insatisfactoria para la mayoría de los propósitos, se torcerá, deformará y agrietará a medida que se seque en condiciones incontroladas en servicio, no se puede terminar o pegar fácilmente, y está más sujeta a ataques de hongos e insectos aburridos.

[0004] Hay dos métodos generales de curar madera redonda o aserrada; secado al aire y secado en horno. Los resultados más satisfactorios sobre material redondo se obtienen por secado al aire, o el llamado curado al aire de la madera, en el que la madera

se dispone en pilas para una máxima exposición al aire. El secado de la madera de esta manera puede requerir un mes o más para las tablas aserradas de una pulgada de espesor y, a veces, hasta dos años para postes grandes. Naturalmente, el clima afecta en gran medida el tiempo requerido y las condiciones de secado uniformes son difíciles de establecer, particularmente en las latitudes del norte, donde las variaciones estacionales son extremas.

[0005] El material que se condimenta puede estar cubierto periódicamente por hielo y nieve empapado por fuertes lluvias y, por lo tanto, sujeto a contenidos de humedad fluctuantes, y también sujeto a temperaturas fluctuantes de la madera. Por lo tanto, las condiciones climáticas variables tienden a cancelar los beneficios del curado al aire. A pesar de estos inconvenientes, la madera adecuadamente curada al aire tiene muchas propiedades que le dan un valor especial, y se caracteriza por un gradiente de humedad muy uniforme que se extiende hacia la médula o núcleo de la madera. Conserva sus propiedades inherentes de gran resistencia e incompresibilidad, permanece flexible y elástica, con la capacidad de recuperarse después de la flexión.

[0006] Debido al tiempo excesivo requerido para el curado de aire, se han desarrollado varios procedimientos para permitir secar la madera en unos pocos días en lugar de meses o años. El método más común se conoce como secado en horno o curado en horno. Sin embargo, el secado en horno y procedimientos similares nunca han reproducido con éxito las características del curado al aire. Sin embargo, el curado al aire no permite una restructuración molecular de las fibras y el endurecimiento de las encinas, por lo que una madera curada al aire siempre tendrá mucha más posibilidad de ser atacado por hongos de pudrición o pasadores.

[0007] El secado frecuentemente produce roturas o grietas, particularmente en material redondo. Los gradientes de humedad anormales también se producen generalmente, y tienden a reducir materialmente las propiedades deseadas de la madera. Tales gradientes son causados por un secado retardado en la superficie con poco secado del interior de la madera, en comparación con el curado al aire, y con

frecuencia se evidencian por costras duras o conchas cerca de la superficie de la madera.

[0008] En general, es objeto de la presente invención proporcionar un método de secado y curado de la madera; nuevo y económico mediante el cual se puedan obtener todas las ventajas normalmente atribuidas al curado al aire en una fracción del tiempo, y sin las muchas desventajas inherentes a dicho procesamiento.

[0009] Otro objeto de la invención es proporcionar un método mediante el cual se puede obtener consistentemente un gradiente de humedad uniforme, desde el núcleo hasta el exterior, en madera secada artificialmente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0010] La presente invención se relaciona con un equipo para el secado de madera y otros productos orgánicos el cual comprende una cámara o cuarto con aislamiento térmico ventiladores de un solo giro, un mecanismo de calefacción compuesto por calderín y tubo radiante, un mecanismo de humidificación, un mecanismo de control y donde la cámara no tiene ventilas.

[0011] De igual forma, la presente invención se relaciona con un método para desecación de madera y otros productos orgánicos que comprende los pasos de realizar un balance de materia, acondicionar la materia prima, calentar el equipo de secado, calentar la materia prima hasta el punto de cristalización de la fibra, llevar a cabo la cristalización de la fibra, realizar el acondicionamiento final del producto terminado.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0012] La descripción de la presente invención se realiza con base a las figuras que la acompañan, las cuales se describen a continuación y que no tienen carácter limitante:

Figura 1, corresponde a una vista del dispositivo para secado de madera y otros productos de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

Figura 2, corresponde a una curva de secado de un proceso convencional.

Figura 3, corresponde a una curva de secado de acuerdo con el proceso de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0013] En primer lugar, la presente invención se relaciona con un dispositivo para la desecación de materia prima que comprende madera y otros productos orgánicos.

[0014] El dispositivo para el secado de la materia prima comprende una cámara (1) relativamente alargada, con paredes laterales verticales, un piso y un techo. El edificio se puede separar en pasajes superior e inferior por medio de un tubo radiante (2) alargado que preferiblemente es de menor longitud que la cámara para proporcionar pasajes de circulación de aire alrededor de sus extremos. Se pueden proporcionar rieles en el piso para permitir que las pilas o paquetes de materia prima se muevan a su posición en los pasajes de secado.

[0015] Se proporcionan puertas (3) en al menos un extremo de la cámara para permitir que el dispositivo sea cargado y descargado. En general, una pluralidad de pilas (4) de materia prima separadas se coloca en el pasaje de la cámara, y las puertas se cierran para hacer que el pasaje forme parte de un sistema de circulación normalmente cerrado que incluye el pasaje sobre los extremos del tubo radiante.

[0016] La cantidad de materia prima desecada en la cámara dependerá del requerimiento del diseño.

[0017] De acuerdo con la invención, se hace que el aire de temperatura y humedad controladas circule a través de la madera o productos orgánicos contenidos en la

cámara durante todo el período de un ciclo de secado. Los medios para lograr esta circulación controlada incluyen internamente un ventilador de un solo giro (5) para mover el aire a través del pasaje, elementos de generación de calor (6) para calentar el aire y para regular la humedad del aire. Esta circulación indicada en los dibujos por las flechas puede ser en cualquier dirección.

[0018] El mecanismo de generación de calor (6), o calderín, está ubicado dentro de la cámara y está compuesto por un hogar de combustión (7) y un tubo radiante (8). El hogar de combustión (7) es un cilindro refractario con ducto de regulación de flujo de aire y ducto de evacuación de cenizas. El tubo radiante recibe calor de la flama de combustión y los gases de combustión y transmite el calor al aire en circulación.

[0019] En la primera etapa de calentamiento, la humedad del aire se controla empleando aspersores (9) para asperjar agua sobre los elementos calefactores, hasta lograr el equilibrio higroscópico al interior de la cámara, luego de esta primera etapa la humedad que se aporta al aire circulante proviene de la evaporación del agua dispuesta en el interior de la materia prima. Puesto que existe en una relación directamente proporcional entre: la humedad del aire circulante, la humedad de los productos en proceso de desecación y la temperatura del aire (bulbo seco), el proceso se controla suministrando cierta temperatura que permita el equilibrio entre las otras dos variables. La temperatura del aire circulante es controlada por una válvula termostática (10) que regula la dosificación de bio masa a los elementos calefactores. El mecanismo de control dispone de un termohigrómetro, los valores ahí registrados son comparados con un cuadro de control de proceso en función del cual se regula la temperatura de la cámara (bulbo seco).

Control del proceso de secado Bajo el principio de control del equilibrio higroscopico			
°C Camara	Humedad relativa del aire	Humedad aprox madera %	Etapas del proceso de secado
50	70%	Sup a 60%	ACONDICIONAMIENTO: 4 horas por cada centimedo de espesor de la madera
60	60%	60%	Calentamiento interno
65	50%	50%	Calentamiento de criztalizacion de la fibra
70	40%	40%	Cristalizacion de la fibra
70	35%	30%	
75	25%	15%	Acondicionamiento final Homoginizacion de humedad

[0020] Para poder evaporar humedad del aire es apenas lógico considerar que exista cierto exceso de humedad en el aire, caso contrario correremos el riesgo de resecar el aire y conduciríamos el proceso bajo el mismo criterio convencional que provoca defectos por secado como: rajaduras, torcedura y alabeos.

[0021] Las gráficas de las figuras 2 y 3 son ejemplos comparativos de mayores contenidos de humedad durante todos los procesos comúnmente empleados en el estado del arte y el proceso de acuerdo con la presente invención, el cual garantiza CERO defectos,

[0022] Se puede emplear varios medios para calentar el aire circulante. La presente invención, cuenta con el diseño propio de un incinerador (6) de biomasa (calderin), que garantiza que los gases de combustión no se mezclen con el aire caliente que circula dentro del cuarto o cámara de secado. Aunque el control de la temperatura y la humedad del aire circulante es fundamental para el procesamiento de acuerdo con la invención, el medio para llevar a cabo dicho control puede ser cualquiera de varios tipos estándar bien conocidos. Como se indicó anteriormente, el mecanismo controlador (11) es preferiblemente del tipo de registro de temperatura y humedad. En general, la función del aparato de control (11) es registrar la temperatura y la humedad relativa del aire que

circula a través de los pasajes de secado dentro de los rangos críticos de funcionamiento definidos anteriormente.

[0023] El método de secado de madera y otros subproductos orgánicos empleando el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende los siguientes pasos:

- Balance de masa;
- Acondicionamiento;
- Calentamiento interno de la materia prima;
- Calentamiento de cristalización de la fibra;
- Cristalización de la fibra;
- Acondicionamiento final; y
- Retirar el producto seco de la cámara.

[0024] El balance de masa de acuerdo con la presente invención consiste en realizar un análisis comparativo entre las condiciones reales de las diferentes piezas o elementos de una misma carga (volumen y contenido de humedad del producto orgánico) y la capacidad instalada de la secadora en cuanto a volumen de la carga y contenido de humedad.

[0025] La etapa de acondicionamiento de la materia prima consiste en buscar un equilibrio higroscópico entre la humedad relativa del aire circulante y la humedad de los elementos orgánicos dispuestos dentro de la cámara de secado. Antes de iniciar la extracción del agua desde el centro de los productos orgánicos hacia su superficie se busca una homogeneidad higroscópica considerando todas las piezas o elementos como un solo cuerpo o masa, teóricamente los elementos más húmedos aportan agua a los elementos más secos para luego iniciar una extracción uniforme y por lo tanto permite que el mecanismo de control de proceso sea abierto para ajustar las variables de control acorde a las condiciones de cada carga de secado.

[0026] El acondicionamiento inicial facilita mantener dentro de la cámara un exceso de vapor de agua disponible en el aire circulante, el cual es evaporado por efecto de

conducir el proceso a mayor temperatura (contacto del aire húmedo con el tubo radiante); por lo tanto se hace frente a un proceso donde el contenido de humedad del aire es superior al establecido en las curvas de secado convencionales, condición ideal que garantiza la eliminación de defectos por secado como alabeos, rajaduras y fisuras que resultan del resecamiento del aire en diferentes etapas del secado.

[0027] La etapa de calentamiento interno consiste en la evaporación del agua libre hacia la superficie de los productos orgánicos, se puede realizar con valores de temperatura superiores a los convencionales debido a que un mayor contenido de humedad en el aire propicia mayor transferencia de calor.

[0028] La etapa de calentamiento de cristalización de la fibra comprende llegar a la temperatura de cristalización de la fibra en un tiempo inferior al convencional y con mayor contenido de humedad de 50%, evitando así los defectos tales como alabeo, rajaduras y torceduras por efecto del resecamiento del aire circundante.

[0029] La etapa de cristalización de la fibra consiste en un periodo en el cual se logra una restructuración molecular de las fibras, mejorando sus propiedades físico-mecánicas y resistencia al ataque de insectos y hongos. Por otro lado, en este periodo se da el cumplimiento a la Norma internacional de Medidas Fitosanitarias MINF15 para las maderas con destino al comercio internacional. En el método de acuerdo con la presente invención, esta fase se realiza con mayores contenidos de humedad y mayor temperatura fluctuando entre 65°C y 75°C, preferiblemente temperatura circundante 70°C respecto a los procesos convencionales.

[0030] Finalmente, la etapa de acondicionamiento final consiste en que el contenido de humedad relativa del aire se torna en la variable directa de control, se suministra calor al proceso de tal forma que la humedad se reduce paulatinamente, garantizando homogeneidad en el contenido final de humedad de los piezas o productos orgánicos.

[0031] Si bien hasta ahora se ha hecho una descripción de una modalidad preferida de la invención para aquellos expertos en el arte al que se refiere esta invención, muchas variaciones y aplicaciones y realizaciones ampliamente diferenciadas de la invención se sugerirán sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención. En consecuencia, se entenderá que las divulgaciones en este documento son puramente ilustrativas y no pretenden ser en ningún sentido limitantes.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para desecación de madera y otros productos orgánicos, que comprende una cámara de secado (1), un ventilador interno, un tubo radiante (2), un calderín (6) ubicado dentro de la cámara, un mecanismo de humidificación compuesto por aspersores (9) que asperjan agua sobre al menos uno del calderín (6) y el tubo radiante (8), y un mecanismo de control (11), caracterizado porque el ventilador es un ventilador de un solo giro (5) y la cámara (1) no tiene ventilas.

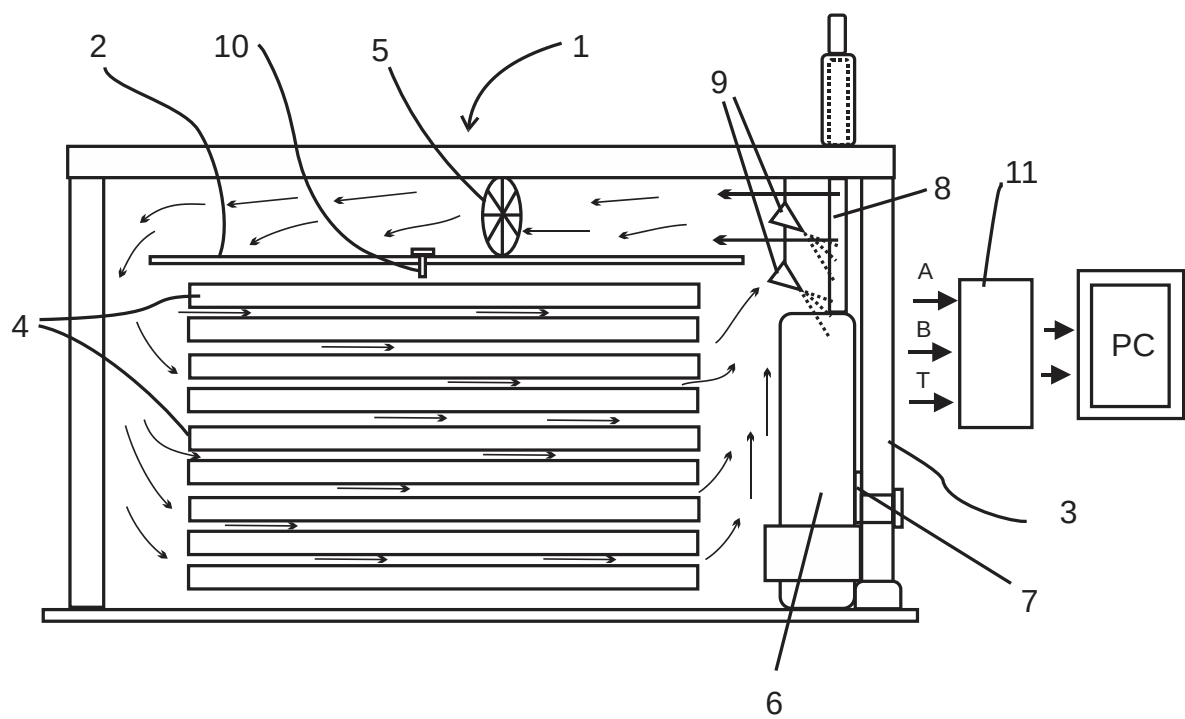


Fig. 1

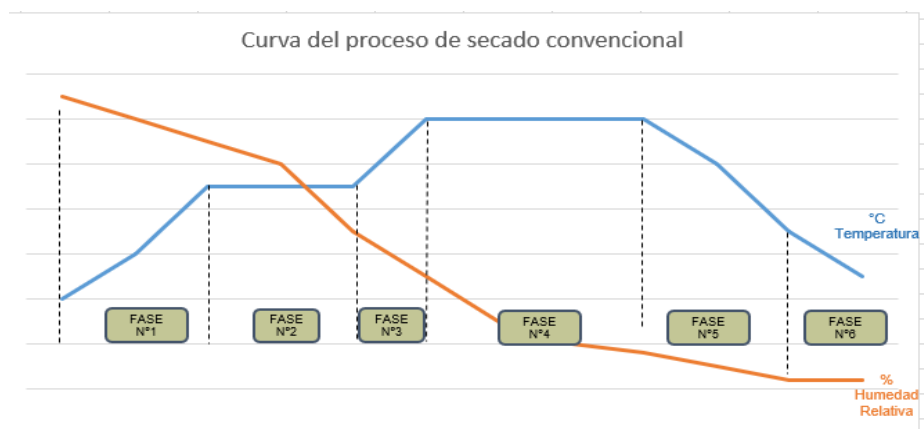


Fig. 2

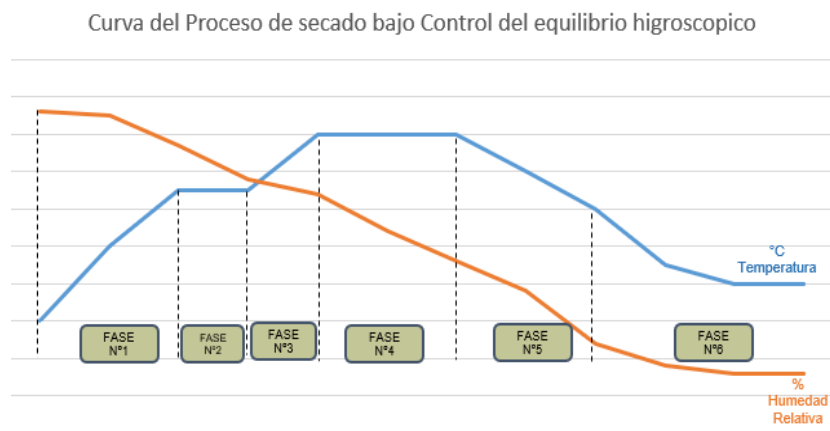


Fig. 3

RESUMEN

La presente invención se relaciona con un equipo para la desecación de madera y otros productos orgánicos el cual comprende una cámara de secado, un ventilador de un solo giro, un tubo radiante, un calderín, un mecanismo de humidificación, y un mecanismo de control. La presente invención también se relaciona con un método para el secado de madera y otros productos orgánicos que comprende los pasos de realizar un balance de materia, acondicionar la cámara de secado, calentar el equipo de secado, calentar la materia prima hasta el punto de cristalización de la fibra, llevar a cabo la cristalización de la fibra, realizar el acondicionamiento final del producto terminado y retirar el producto del secador.