

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 909**

51 Int. Cl.:

B27K 3/08 (2006.01)

B27K 3/34 (2006.01)

C09D 15/00 (2006.01)

B27K 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2007 E 07730601 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2026939**

54 Título: **Método para impregnar a presión madera o productos madereros con un conservante de la madera que contiene aceites vegetales y madera impregnada**

30 Prioridad:

22.05.2006 FI 20060497

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

29.01.2016

73 Titular/es:

**HOLJAKKA OY (100.0%)
RANTAKATU 25 C
80100 JOENSUU, FI**

72 Inventor/es:

BOREN, HANNU

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 557 909 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para impregnar a presión madera o productos madereros con un conservante de la madera que contiene aceites vegetales y madera impregnada

5 La invención se refiere a un método para impregnar a presión madera o productos madereros con un conservante de la madera sin agentes de secado ni agentes que originen polimerización, conteniendo el citado conservante de la madera aceites vegetales, como talloil bruto, resina y/o ácidos grasos separados de ésta o una mezcla de estos aceites vegetales; método en el que, antes de iniciar la fase de impregnación a presión, la citada madera se calienta para que por lo menos una porción de sus partes interiores se lleve a una temperatura de por lo menos 50°C.

10 Para prevenir la pudrición de la madera y minimizar los efectos perjudiciales de microorganismos, recientemente se ha intentado encontrar conservantes de la madera respetuosos con el medio ambiente, porque se ha descubierto que muchos impregnantes de la técnica anterior contienen materiales perjudiciales para la naturaleza y la salud humana. Un material no perjudicial para el medio ambiente y que se puede aplicar bien para el tratamiento de la madera es talloil bruto, un subproducto de la industria de la pasta de papel, y productos obtenidos de aquél. Aunque es posible usar otros aceites vegetales, se ha descubierto que el talloil bruto es el más adecuado para este uso, *inter*
 15 *alia*, porque se puede conseguir fácilmente y su coste es relativamente bajo. Además, estudios recientes han demostrado que, debido a la resina y ácidos grasos que contiene, la madera puede ser protegida eficazmente por el talloil bruto de los efectos de pudrición de la madera originados por hongos de la raíz y otros microbios cuando se obtiene una cantidad suficiente de talloil bruto en las partes interiores de la madera. Por ejemplo, con pino finlandés se ha observado el efecto conservante con más de 100 kg de residuos por metro cúbico de madera. Esta cantidad
 20 corresponde a aproximadamente 20% del peso seco de pino. La cantidad de talloil bruto debe ser aproximadamente el doble, por ejemplo, de la de aceite de creosota para conseguir un efecto conservante suficiente contra la pudrición. Hasta el 2005, en el caso del aceite de creosota, el requisito de retención para la clase NTR-A era 135 kg por metro cúbico de albura impregnada. Se sabe que, cuando se usen otros aceites vegetales, esta cantidad ha de ser mayor que cuando se use aceite de creosota para conseguir un efecto conservante del mismo nivel contra la
 25 pudrición. Es posible obtener dichas cantidades grandes de aceite en la madera sólo por medio de impregnación a presión.

Como debe haber en la madera cantidades grandes de conservantes de la madera que contengan aceites vegetales, un problema es que el conservante de la madera tiende a sangrar sobre la superficie de la madera después de la impregnación a presión. Este problema se origina especialmente por la infiltración de conservantes de
 30 la madera, es decir, en las capas superficiales de la madera permanece una cantidad considerablemente mayor de conservantes que en las capas más interiores de la madera. Este fenómeno es especialmente notable cuando se impregna madera recién cortada o madera que tenga poca permeabilidad por cualquier otra razón. Cuanto más baja sea la permeabilidad de la madera, mayor será la infiltración y más fácilmente sangrará el conservante de la madera sobre la superficie de la madera. La infiltración puede ser muy intensa, es decir, la cantidad de conservante de la
 35 madera presente en la capa superficial de la madera puede ser mayor que la presente en las partes interiores de la madera. El sangrado se produce durante el uso de la madera, especialmente cuando se calienta la superficie de la madera, por ejemplo, por el efecto del calor del sol. El conservante de la madera sangrado sobre la superficie hace pegajosas a las superficies exteriores de la madera. La superficie pegajosa de la madera es desagradable como tal y se ensucia fácilmente y el tratamiento de esta superficie, por ejemplo, pintándola, no le devuelve su aspecto. En la
 40 patente finlandesa FI 114295 B, se resuelve este problema secando la madera hasta un contenido de humedad menor que el 10% antes de impregnar la madera con un conservante de la madera que contenga un aceite vegetal y calentando la madera al término del tratamiento a una temperatura superior a 150°C para polimerizar y secar los aceites contenidos en el conservante de la madera. Sin embargo, la cantidad de conservante de la madera, que contiene aceites vegetales, en la madera tratada de este modo es pequeña (sólo aproximadamente 30 litros por
 45 metro cúbico de madera tratada) porque en este método la madera se impregna sin presión. Por lo tanto es evidente que, debido a la pequeña cantidad de conservante de la madera, no hay casi problema de sangrado en el caso de madera tratada por impregnación. En la práctica, se ha observado que, por ejemplo, en el caso del pino, el sangrado de conservante de la madera, que contiene aceites vegetales, se incrementa considerablemente cuando el contenido medio de conservante de la madera se incrementa por encima de 100 kg por metro cúbico de madera
 50 impregnada. En la capa superficial de pino que contiene esta cantidad de conservante de la madera, puede haber más de 200 kg de conservante por metro cúbico de madera. Se ha intentado resolver este problema por polimerización/secado del conservante de la madera usando temperaturas altas, por encima de 130°C, y/o añadiendo catalizadores y agentes de secado al conservante de la madera. Así, ha sido posible disminuir el sangrado porque un conservante más sólido de la madera bloquea la estructura celular de las capas superficiales de
 55 la madera por lo que el conservante de la madera que se expande al calentarse no puede salir fácilmente de la madera. Con este método, no se puede evitar totalmente el sangrado del conservante de la madera y los inconvenientes originados por ello. Además, el uso del método entorpece el proceso real de impregnación porque dificulta la penetración del conservante de la madera en la madera y, por lo tanto, el conservante de la madera no se

extiende uniformemente en las células de la madera. También es probable que la polimerización disminuya la aptitud del conservante de evitar la descomposición y pudrición, porque entonces los componentes biocidas del aceite no pueden afectar a los organismos que contribuyen a la descomposición y pudrición. Además, por ejemplo, en el caso de troncos de madera impregnados de este modo, los agentes de secado y la polimerización del aceite evitan la fuga natural del conservante de la madera, que contienen aceite, en la base del tronco y al nivel del terreno donde el riesgo de pudrición es mayor.

La patente US 2.652.347 describe un método para impregnar a presión madera o productos madereros sin agentes de secado ni agentes que originen polimerización. El problema de la reducción de la lixiviación en productos madereros impregnados por una composición de aceite que tiene una viscosidad mayor se resuelve empleando un tratamiento posterior que comprende dos etapas, a saber, una etapa de calentamiento que emplea vapores a una temperatura obviamente mayor que el punto de ebullición del agua, seguida de una etapa en vacío.

La patente GB 2.044.311 describe también un proceso para el tratamiento de madera. En esta patente se describe secar la superficie de la madera por medio de aceite caliente a baja presión por lo que el agua usada en la emulsión se separa por ebullición. Sin embargo, el uso de aceite de secado no funciona en el caso de talloil porque, si el talloil se disuelve en el aceite de secado, el resultado es un sistema que funciona muy mal a largo plazo.

El objeto de la invención es proporcionar un método por medio del cual se eliminan los problemas antes mencionados relacionados con métodos conocidos. El objeto de la invención es especialmente introducir un método por medio del cual se puede fabricar madera impregnada a presión con un conservante de la madera que contiene un aceite vegetal por lo que el conservante no sangra sobre la superficie de la madera después de la impregnación, incluso aunque no se añadan al conservante agentes que originen polimerización ni agentes de secado y aunque se impregnen en la madera cantidades grandes de conservante de la madera que contenga un aceite vegetal. Además, el objeto de la invención es introducir un método por medio del cual madera recién cortada (con un contenido de humedad superior al 28%) y madera poco impregnada, por ejemplo, picea y duramen de pino, puedan ser impregnadas con conservantes de la madera a base de aceites vegetales para que el conservante de la madera no sangre sobre la superficie de la madera después de la impregnación a presión.

El objetivo de la invención se consigue por un método que se caracteriza por lo que se especifica en las reivindicaciones.

Es característico del método de acuerdo con la invención formar después de la citada etapa de impregnación a presión un vacío en el espacio que rodea a la citada madera y calentar simultáneamente las capas superficiales de la citada madera por medio de vapor a una temperatura mayor que el punto de ebullición del agua y mantener este entorno que rodea a la madera durante por lo menos 75 minutos para eliminar de las capas superficiales de la citada madera el citado conservante de la madera. Con dicho método, se forma un espacio de expansión sobre la capa superficial de la madera impregnada a presión por lo que el conservante presente en la madera se puede expandir sin iniciar el sangrado sobre la superficie de la madera. Así, de este modo, se obtiene una superficie remanente seca en la madera impregnada con un conservante de la madera que contiene un aceite vegetal sin polimerización y sin usar agentes de secado. Con el método, la cantidad media de conservante de la madera contenido en la madera puede ser incluso 300 kg/m^3 y la superficie de la madera permanece todavía seca y sin manchas. Hay diferentes métodos para ajustar la cantidad de aceite vegetal en la capa superficial de la madera. Calentando la madera a una temperatura de por lo menos 50°C y, en el caso de la mayoría de las especies de madera, a una temperatura mayor que el punto de ebullición del agua antes de iniciar la fase a presión de acuerdo con el método de acuerdo con la invención, es posible hacer que el agua presente en la madera se vaporice intensamente, debido a lo cual la presión de las células de la madera se incrementa rápidamente originando desgarros en las paredes de las células de la madera. Si se forma entonces vacío en el espacio circundante después del calentamiento, se intensifica más el desgarramiento de las paredes de las células. El desgarramiento de las paredes de las células proporcionado con el método incrementa la permeabilidad de la madera y, por lo tanto, su aptitud de impregnación, especialmente con madera húmeda y/o madera poco impregnable, como por ejemplo el duramen de pino. Además, cuando después de la impregnación a presión se forma vacío en el espacio que rodea a la madera y se eleva la temperatura en la capa superficial de la madera lo más preferiblemente al nivel de la temperatura del aceite vegetal en la impregnación a presión (todavía usualmente por lo menos por encima del punto de ebullición del agua a la presión prevalente), es posible hacer que el conservante de la madera salga de las capas superficiales de la madera, por ejemplo, por vapor saturado o a baja presión. De este modo, sobre la capa superficial de la madera se forma el espacio de expansión antes mencionado. Para eliminar de las capas superficiales de la madera el conservante de la madera también se puede usar vapor recalentado. Entonces el agua que sale de la madera alcanza al conservante de la madera en la superficie de la madera desde la que es fácil eliminar el conservante de la madera con vapor saturado o de baja presión. Este método es especialmente adecuado en el caso de madera impregnada con humedad porque se puede eliminar simultáneamente de la madera el contenido de humedad.

En una realización del método de acuerdo con la invención, se impregna madera con talloil bruto, resina y/ácidos grasos separados de ésta o una mezcla de estos aceites vegetales. Dichos conservantes de la madera que contienen un aceite vegetal son de coste bajo y su disponibilidad es buena porque el talloil bruto se produce como subproducto de la industria de la pasta de papel.

5 En una realización del método de acuerdo con la invención, se calienta madera por medio de vapor durante la fase en vacío después de la impregnación a presión. De este modo, es posible disminuir la cantidad de conservante de la madera remanente en la capa superficial de la madera después de la fase a presión y lavar la superficie de la madera para hacerla limpia y sin manchas antes del uso posterior de la madera.

10 En una realización del método de acuerdo con la invención, después de la fase a presión el contenido de conservante de la madera presente en la capa superficial de la madera se ajusta a menos de 75% del peso seco de madera. Dicha cantidad de conservante de la madera a base de aceites vegetales no sangrará sobre la superficie de la madera y protege eficazmente la capa superficial de la madera de la intemperie y pudrición.

15 En una realización del método de acuerdo con la invención, se impregna madera en una cámara de impregnación que se calienta a una temperatura superior a 50°C antes de introducir el conservante de la madera en la cámara de impregnación. Calentando de este modo se facilita la penetración del conservante en la madera porque, cuando se eleva la temperatura, disminuye la viscosidad del conservante de la madera a base de aceites vegetales.

20 En una realización del método de acuerdo con la invención, antes de iniciar la fase a presión se inyecta a la cámara de impregnación aire a presión a presión calentado a una temperatura superior a 50°C por lo que la presión de la cámara de impregnación se incrementa por encima de la presión normal. De este modo, es posible calentar muy rápidamente el aire en la cámara de impregnación y elevar la temperatura del aire que rodea a la madera por lo que el aire caliente intenta entrar en la madera, con lo que calienta a la madera también en sus partes interiores.

25 En una realización del método de acuerdo con la invención, antes de la fase a presión y/o después de ésta se hace circular por la cámara de impregnación vapor caliente y/o aire caliente. De este modo, es posible calentar los trozos de madera a tratar lo más uniforme y rápidamente posible. Esto disminuye el tiempo consumido para calentar la madera en la fase de calentamiento de la madera, facilita la penetración del conservante de la madera en la madera en la fase a presión y la salida de las capas superficiales de la madera en la fase en vacío después de la fase a presión, y disminuye así el sangrado del conservante de la madera sobre la superficie de la madera después del tratamiento de impregnación a presión.

30 En una realización del método de acuerdo con la invención, se calientan la madera que ha de ser impregnada y el conservante de la madera antes de transferirlos a la cámara de impregnación. De este modo, es posible disminuir la viscosidad del conservante de la madera con lo que se facilita y acelera la penetración del conservante de la madera en la madera. Además, el conservante de la madera precalentado calienta a la madera cuando aquél penetra en la madera durante la fase a presión. Además, por medio del conservante de la madera calentado es posible elevar muy rápidamente la temperatura de la madera.

35 En una realización del método de acuerdo con la invención, se calienta la cámara de impregnación durante la fase en vacío mediante dispositivos de calentamiento situados en la cámara de impregnación. Disminuyendo la presión de la cámara de impregnación durante la fase en vacío se disminuye también la temperatura de la cámara de impregnación. Esto incrementa la viscosidad del conservante de la madera presente en la madera y dificulta la salida del conservante de la madera desde las capas superficiales de la madera. Calentando la cámara de impregnación durante la fase en vacío con un dispositivo adecuado de calentamiento, que puede ser, por ejemplo, un radiador de agua caliente, etc., es posible minimizar el enfriamiento y favorecer la salida del conservante de la madera desde las capas superficiales de la madera.

45 En una realización de acuerdo con el método de la invención, después de la fase en vacío o durante ésta, se pasa vapor saturado caliente por la cámara de impregnación para eliminar de las capas superficiales de la madera conservante de la madera. Después de la fase en vacío, sobre la superficie de la madera hay conservante de la madera que ha salido de las capas superficiales de la madera. Pasando vapor saturado caliente por la cámara de impregnación, es posible limpiar el conservante de la madera presente sobre la superficie de la madera y sobre las capas superficiales de la madera. Debido a esto, es posible hacer limpia y sin manchas la superficie de la madera y minimizar también la cantidad de conservante de la madera sobre las capas superficiales de la madera por lo que no se produce sangrado de conservante de la madera durante el uso de la madera.

50 La madera impregnada fabricada por este método es un material respetuoso con el medio ambiente e inocuo para la salud humana y se puede aplicar a los mismos usos que madera impregnada por métodos conocidos y con conservantes de madera conocidos. Además, nada de conservante oleoso de madera sangra sobre la superficie de la madera desde dicha madera impregnada con un conservante de la madera que contiene un aceite vegetal que hace que la superficie de la madera sea pegajosa y difícil de ser tratada posteriormente.

A continuación se describirá la invención con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en los que

la figura 1 muestra un diagrama del principio de un aparato de impregnación usado en una realización del método de acuerdo con la invención, y

5 la figura 2 muestra un diagrama de temperatura y tiempo en un ensayo de impregnación a presión realizado de acuerdo con el método de acuerdo con la invención en el que se usa el aparato de impregnación de acuerdo con la figura 1.

10 El método de acuerdo con la invención puede ser realizado, por ejemplo, por medio de un aparato de acuerdo con la figura 1. Este aparato contiene un cilindro de impregnación 1, un cilindro de calentamiento 2 y un depósito de solución de conservación/tratamiento 3 e, *inter alia*, los canales requeridos de transferencia y una bomba de transferencia 8 para poder bombear conservante de la madera a lo largo de los canales de transferencia desde el depósito de solución de tratamiento 3 al cilindro de calentamiento 2, desde el cilindro de calentamiento 2 al cilindro de impregnación 1, y desde estos retornarlo al depósito de solución de conservación/tratamiento 3. Además, el aparato contiene, *inter alia*, un depósito de salida 9, una bomba de vacío 10 con sus depósitos de vacío y enfriamiento 5, 6 y 7 y un sistema de alimentación 11 de aire a presión, una válvula de alimentación 12 de aire a presión, una válvula de descarga 13 de aire a presión, por medio de la cual se puede ajustar durante la impregnación la presión en el cilindro de impregnación. Además, el aparato contiene dispositivos de vaporización 4 acoplados con canales de alimentación de vapor en el cilindro de impregnación 1 por medio de los cuales se puede pasar vapor de agua por el cilindro de impregnación o circular vapor en un serpentín de calentamiento 14 situado en el fondo del cilindro de impregnación y el número necesario de partes mostradas en la figura 1, conocidas como tales, requeridas en los canales de transferencia de conservante de la madera, aire a presión y vapor, partes que son esenciales para permitir el funcionamiento del aparato, *inter alia*, del modo descrito más adelante.

Se ensayó el método de acuerdo con la invención, en el que se usa el aparato de acuerdo con el diagrama del principio mostrado en la figura 1, con muestras de pino (*Pinus sylvestris*) de ensayo de impregnación a presión, de las que el contenido de humedad y las dimensiones exteriores se describen en la tabla 1.

25 Tabla 1

Datos iniciales del material de ensayo en el ensayo 1

Muestra de ensayo	Dimensiones (mm)	Volumen (m ³)	Contenido inicial de humedad (%)
1	Bloque 105 x 130 x 4.040	0,045	16
2	Bloque 105 x 130 x 4.030	0,045	16
3	Bloque 105 x 130 x 4.035	0,046	16
4	Circular 115 x 135 x 4.020	0,049	16
5	Circular 125 x 135 x 4.035	0,055	16

30 Antes de transferir y colocar las muestras de ensayo en el cilindro de impregnación 1 del aparato de acuerdo con la figura 1, se secaron de un modo conocido para que el contenido de humedad medido en la superficie de la madera fuera sólo 16% como se indica en la tabla 1. Después de esto, se transfirieron las muestras de ensayo al cilindro de impregnación 1 del aparato para la impregnación a presión. En el diagrama de la figura 2 se indican la temperatura y la presión del cilindro de impregnación en las diferentes fases del proceso de impregnación a presión. Al inicio del tratamiento, las muestras que se han de tratar se calentaron con vapor a una temperatura de 120°C y se mantuvieron a esta temperatura durante aproximadamente una hora para tener también suficientemente calientes las partes interiores de la madera. La finalidad del calentamiento inicial es que, por medio de éste, se evitan el enfriamiento del talloil bruto y la disminución de la viscosidad del aceite vegetal originada por aquél. Además, es posible incrementar el flujo de retorno del talloil bruto desde las capas superficiales de la madera en la fase final del proceso por el efecto térmico producido de este modo. A continuación, se incrementó a 4 bares la presión del aire en el cilindro de impregnación introduciendo aire a presión en el cilindro de impregnación procedente de un aporte interno de aire a presión de la instalación de ensayo. Se mantuvo esta presión en el cilindro de impregnación durante aproximadamente 10 minutos para incrementar también la presión en las muestras de madera a los 4 bares deseados. La temperatura del aire a presión introducido en el cilindro de impregnación fue aproximadamente 20°C, por lo que la temperatura del cilindro de impregnación disminuyó desde aproximadamente 110°C a aproximadamente 90°C por el efecto del soplado de aire a presión. Por lo tanto, podría ser ventajoso calentar al aire

a presión usado hasta el nivel de la temperatura de la madera. Así, el resultado del tratamiento podría ser incluso mejor porque no disminuyeron la temperatura del cilindro ni la de la madera en la fase de incremento de la presión. Después de esto, se cargó el cilindro de impregnación 1 con talloil bruto calentado a la temperatura de aproximadamente 120°C en el cilindro de calentamiento 2 por lo que la presión del cilindro de impregnación no pudo disminuir durante la fase de carga. El aire a presión extra se eliminó a través de la válvula de seguridad 13 del cilindro durante la fase de carga. A continuación se incrementó la presión del cilindro de impregnación por medio del aire a presión suministrado a aproximadamente 7 bares durante 30 minutos, tiempo durante el cual se incrementó la temperatura del cilindro de impregnación a 120°C. Durante la fase a presión se circuló talloil bruto entre el cilindro de impregnación y el cilindro de calentamiento por medio de la bomba de transferencia 8. Debido a esto, durante esta fase apenas disminuyó la temperatura del aceite vegetal. A continuación, se transfirió el talloil bruto desde el cilindro de impregnación al cilindro de calentamiento 2, después de lo cual se hizo en el cilindro de impregnación un vacío lo más intenso posible por medio de la bomba de vacío 10 y por medio de los depósitos de vacío 6 y 7. Por el efecto de la elevada temperatura de la madera, la presión del aire en la madera (formada por la presión inicial del aire) y el intenso vacío fue posible eliminar una gran cantidad de aceite vegetal de la capa superficial de la madera. En el tratamiento en vacío usualmente se elimina de la madera aceite vegetal sólo hasta una profundidad de aproximadamente 0-10 mm desde la superficie de la madera.

Por lo tanto, después del tratamiento en vacío, se mantiene un espacio suficiente de expansión en la madera para el aceite vegetal presente en las partes internas, debido a lo cual no se puede producir sangrado de talloil bruto después de la impregnación. Durante el tratamiento en vacío, disminuyó la temperatura del cilindro de impregnación a 60°C. Para que esta disminución de la temperatura fuera lo más pequeña posible, debe haber en el cilindro de impregnación un radiador (o cualquier otro dispositivo adecuado de calentamiento) por medio del cual fuera posible mantener una temperatura suficientemente elevada durante la fase en vacío. Se mantuvo la fase en vacío durante 75 minutos, después de lo cual se alimentó al cilindro de impregnación durante aproximadamente 7 horas vapor de agua a una temperatura de 100°C producido por los dispositivos de vaporización. Finalmente, se lavó la madera con vapor de agua durante otras 7 horas, tiempo durante el que disminuyó libremente la temperatura hasta la temperatura ambiente. De este modo, disminuyó también la cantidad de aceite vegetal en la capa superficial de la madera. La temperatura del vapor de agua debe ser al inicio por lo menos igual que la temperatura final del aceite vegetal. En la fase final de vaporización, se debe usar vapor de agua saturado por medio del cual se consigue mejor el deseado "efecto de lavado".

Después de la impregnación a presión realizada según el método de acuerdo con la invención, se examinó la sequedad de la superficie de las muestras de ensayo y se determinó la cantidad de talloil bruto remanente en las muestras de ensayo mediante pesada antes y después de la impregnación a presión. La impregnación de las muestras de ensayo se realizó en primavera, durante los meses de abril y mayo. Después del ensayo, se pusieron las muestras en el exterior, en un lugar soleado, donde se observó su superficie a intervalos de aproximadamente dos semanas durante aproximadamente tres meses. Como resultado de este ensayo, se descubrió que, después de la impregnación a presión, quedaba en la madera una media de 173 kg de conservante por metro cúbico de madera y que no sangraba talloil bruto sobre la superficie de las muestras de ensayo. Además, en todos los exámenes de la superficie durante el período de seguimiento de tres meses, se comprobó que las superficies se mantuvieron totalmente secas y sin manchas.

El método de acuerdo con la invención se puede realizar en muchos aspectos diferentes de la realización aquí descrita como ejemplo. El método es excepcionalmente muy adecuado para impregnar a presión trozos de madera de diferentes dimensiones con un conservante de la madera que contenga un aceite vegetal. Naturalmente con el método, también es posible impregnar productos madereros no terminados. Sustancial al método es obtener conservante de la madera que lleve un aceite vegetal y mantener un espacio suficiente de expansión en las capas superficiales de la madera para que el conservante no empiece a sangrar sobre la superficie de la madera después de la fase de lavado ni más tarde durante el uso de la madera. Proporcionar el requerido espacio de expansión en la madera se puede conseguir, por ejemplo, por los métodos siguientes:

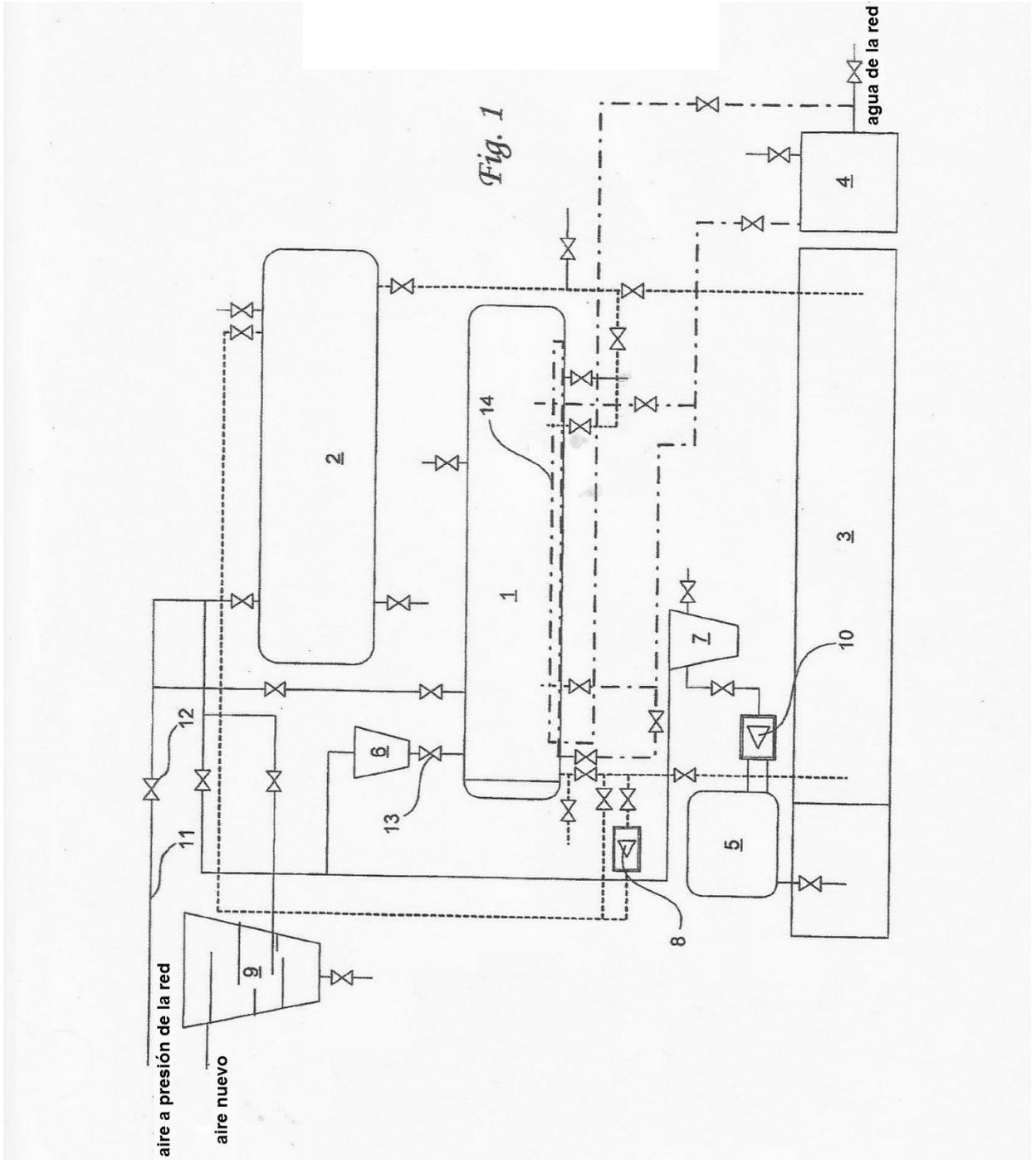
1. Secar la madera antes de la impregnación a presión hasta una sequedad suficiente (por ejemplo, hasta un contenido de humedad menor que el 28%), con lo que es más fácil que el conservante de la madera que contiene un aceite vegetal penetre uniformemente hasta una profundidad mayor. Si la madera es húmeda, el agua de la madera impide la penetración del aceite vegetal a mayor profundidad desde la superficie de la madera. Si el objetivo es obtener en la madera, por ejemplo, unos cientos de kilos de conservante por metro cúbico de madera, cuando se impregne madera recién cortada, en la capa superficial de la madera se mantiene una cantidad mayor del conservante de la madera que cuando se impregna madera seca. Sin embargo, se puede eliminar el efecto del contenido de humedad con cambios adecuados en el proceso.

2. Calentar antes de la impregnación lo máximo posible los trozos de madera que han de ser tratados y el conservante de la madera. El calentamiento de los trozos de madera se puede realizar, por ejemplo, por medio del

- conservante de la madera pasando el conservante caliente de la madera por el espacio de impregnación antes de iniciar la fase real a presión y circulando después el impregnante usado en el calentamiento para recalentarlo antes de la fase real a presión. El calentamiento de los trozos de madera y del conservante de la madera hace flexible al conservante de la madera y mejora la permeabilidad de la madera, especialmente si la temperatura de ésta se incrementa a un valor por encima del punto de ebullición del agua. Cuando se forma simultáneamente vacío en el espacio de impregnación, se proporciona una situación en la que la vaporización del agua produce desgarros en la proximidad de los huecos del borde de las paredes de las células. Esto mejora la permeabilidad de la madera, con lo que es posible la penetración uniforme del conservante en la madera.
- 5
3. Si se utiliza el proceso Ruping, el aire a presión que se usa es aire caliente.
- 10
4. El objetivo es incrementar la temperatura del proceso de impregnación según proceda. Especialmente durante la fase en vacío, se debe calentar el cilindro de impregnación, por ejemplo, mediante radiadores, para que el conservante de la madera usado no solidifique en la madera pero sea flexible y evite el efecto del intenso vacío.
- 15
5. Usar después de la fase en vacío vapor de agua a baja presión y/o saturado y/o a presión, con lo que es posible eliminar y lavar todo conservante de la madera que posiblemente sangre desde la superficie de la madera. En lugar de con vapor de agua, los trozos de madera se pueden calentar por cualquier otro método, con lo que el conservante de la madera presente en su capa superficial se expande y sangra hacia fuera. Todavía es mejor eliminar este conservante de la madera que sangra mediante lavado con vapor de agua saturado.
- 20
6. Circular vapor de agua caliente o aire caliente por la cámara de impregnación, después de la fase a presión antes de formar vacío en la cámara de impregnación y/o durante la formación de vacío. Esto tiene lugar, por ejemplo, instalando un transformador de frecuencia en la bomba de vacío, con lo que es posible por medio de la bomba conseguir una pequeña aspiración en un extremo de la cámara de impregnación simultáneamente con alimentar a la cámara de impregnación desde el otro extremo mediante una válvula vapor de agua adecuado, aire caliente a presión o sólo aire caliente. Entonces, el vapor de agua caliente o aire caliente circula eficazmente a través de los trozos de madera.
- 25
- Proporcionar muchas veces el espacio de expansión es complicado por la débil permeabilidad de la madera. Una razón para esto puede ser el elevado contenido de humedad de la madera, duramen, decoloración azul o madera poco impregnable por naturaleza, como por ejemplo picea (*Picea abies*). Como se ha mencionado anteriormente, se puede mejorar la débil permeabilidad de la madera vaporizando agua en la madera, con lo que se incrementa la presión en las células de la madera por lo que se forman desgarros en la proximidad de los huecos de los bordes de las paredes de las células. Esto facilita el movimiento de líquidos en la madera por lo que el conservante de la madera que contiene un aceite vegetal puede penetrar fácilmente en las partes internas de la madera.
- 30
- Si un producto maderero impregnado sangra o se mancha después de la impregnación, por ejemplo, debido al elevado contenido de humedad de la madera, el conservante extra de la madera puede ser eliminado de la capa superficial de la madera volviendo a vaporizar o repitiendo todo el proceso del mismo modo que antes pero acortando la fase a presión a sólo unos pocos minutos o sin incrementar la presión del aceite. El objetivo es que la superficie de la madera esté seca y sin manchas. Es posible elegir aquellos de los métodos antes mencionados que sean los más adecuados para la especie de madera en cuestión y el tipo de aceite vegetal presente en el conservante de la madera. También se debe indicar que en la impregnación se puede usar cualquier otro conservante que contenga talloil bruto o se puede obtener un conservante adecuado de la madera a partir de talloil bruto añadiendo aditivos adecuados al talloil bruto, que pueden ser, por ejemplo, otros aceites vegetales adecuados para conservar madera u otros aditivos respetuosos con la naturaleza e inoocuos para la salud humana.
- 35
- 40
- La invención no está limitada a las realizaciones ventajosas descritas sino que puede variar dentro del alcance de las ideas de la invención presentadas en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para impregnar a presión madera o productos madereros con un conservante de la madera sin agentes de secado ni agentes que originen polimerización, conteniendo el citado conservante de la madera aceites vegetales, como talloil bruto, resina y/o ácidos grasos separados de ésta o una mezcla de estos aceites vegetales; método en el que, antes de iniciar la fase de impregnación a presión, la citada madera se calienta para que por lo menos una porción de sus partes internas alcance una temperatura de por lo menos 50°C,
- caracterizado por
- 10 formar, después de la citada etapa de impregnación a presión, un vacío en el espacio que rodea a la citada madera y calentar simultáneamente las capas superficiales de la citada madera por medio de vapor a una temperatura mayor que el punto de ebullición del agua y mantener este entorno que rodea a la citada madera durante por lo menos 75 minutos para eliminar de las capas superficiales de la citada madera el citado conservante de la madera.
- 15 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la madera se impregna con talloil bruto, resina y/o ácidos grasos separados de ésta o una mezcla de estos compuestos.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que, después de la fase de impregnación, el contenido de conservante de la madera en la capa superficial de la madera se ajusta a menos de 75% del peso seco de madera.
- 20 4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por que la madera se impregna en una cámara de impregnación (1) que se calienta a una temperatura superior a 50°C antes de pasar el conservante de la madera por la cámara de impregnación.
5. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que en la cámara de impregnación (1), antes de iniciar la fase a presión, se sopla aire a presión calentado a una temperatura superior a 50°C para que la presión de la cámara de impregnación se incremente por encima de la presión normal.
- 25 6. Un método de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que se hace circular vapor caliente y/o aire caliente por la cámara de impregnación antes de la fase a presión y/o después de ésta.
7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-6, caracterizado por que la madera que ha de ser impregnada y el conservante de la madera se calientan antes de transferirlos a la cámara de impregnación (1).
8. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-7, caracterizado por que después de la fase a presión se transporta por la cámara de impregnación (1) vapor saturado caliente para eliminar de las capas superficiales de la madera el conservante de la madera.



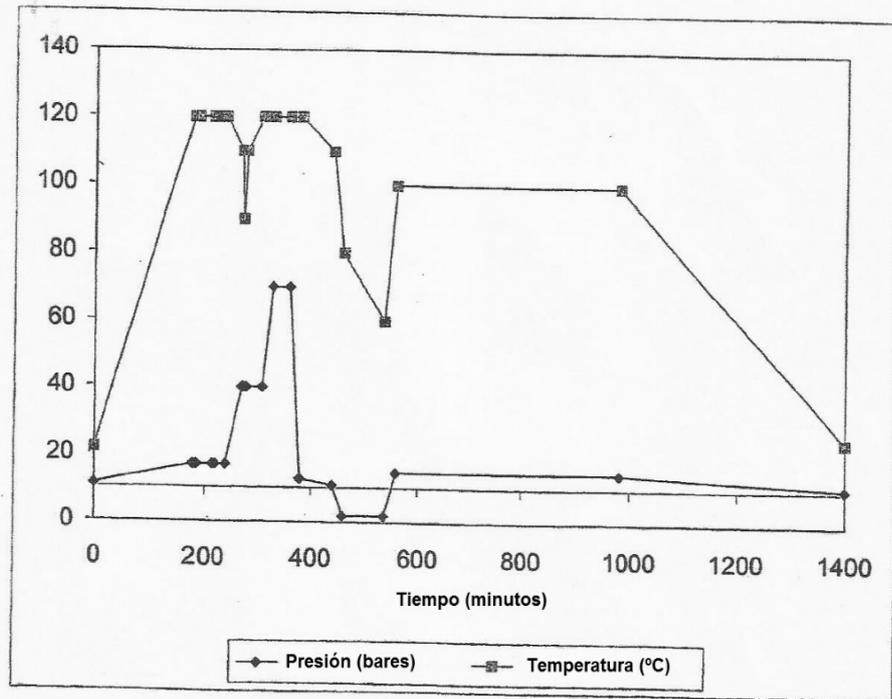


Fig. 2