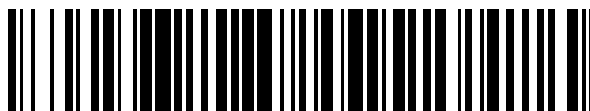


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 190**

51 Int. Cl.:
B27N 3/04 (2006.01)
B27N 3/14 (2006.01)
C08G 18/76 (2006.01)
C08L 97/02 (2006.01)
C08K 5/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08020150 .2**
96 Fecha de presentación: **19.11.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2062708**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.05.2009**

54 Título: **Procedimiento para reducir la emisión de aldehídos saturados e insaturados de derivados de la madera**

30 Prioridad:
19.11.2007 DE 102007055415

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.10.2012

73 Titular/es:
**Kronotec AG
Haldenstrasse 12
6006 LUZERN , CH**

72 Inventor/es:
No consta

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 388 190 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 para reducir la emisión de aldehídos saturados e insaturados de derivados de la madera

5 La presente invención se refiere a la utilización de ácido sulfínico de la formamidina en la fabricación de derivados de la madera a partir de lignocelulosa, presentando estos derivados de la madera una emisión reducida de compuestos orgánicos volátiles (VOC) y dentro de ello en particular de los aldehídos saturados e insaturados y otros. Con más precisión, se refiere la presente invención a la utilización de ácido sulfínico de formamidina en la fabricación de derivados de la madera con emisión reducida de VOC, en particular a aldehídos saturados e insaturados, añadiéndose a los productos de la trituración, antes del prensado, además de los adhesivos usuales, al menos un aditivo. En el marco de la invención este aditivo es ácido sulfínico de la formamidina. La presente invención se refiere además a derivados de la madera que pueden fabricarse según esta aplicación, en particular placas OSB (de fibras orientadas) y placas MDF (de fibras de media densidad) ligeras y superligeras. Finalmente pone a disposición la presente invención aditivos para reducir la emisión de VOC, que son adecuados para el tratamiento de derivados de la madera.

Estado de la técnica

20 La emisión de componentes de la madera volátiles y muy volátiles, en particular de aldehídos saturados e insaturados, inclusive formaldehído y otros componentes de la madera volátiles (volatile organic compounds, VOCs) de productos de la madera, inclusive madera maciza y placas de derivados de la madera, significa cada vez más un problema debido a los valores límite más severos y a una mayor sensibilización de los usuarios finales. Como compuestos orgánicos volátiles (VOC) se incluyen todas las sustancias orgánicas volátiles cuyo tiempo de retención se encuentra en el cromatograma de gas entre el C6 (hexano) y el C16 (hexadecano). La expresión aldehídos, tal como se utiliza en el presente caso, incluye todos los aldehídos, que pueden encontrarse en forma saturada o insaturada.

30 Este problema generado por los VOC, pero también por los compuestos orgánicos muy volátiles (VOC), por ejemplo formaldehído, es tanto más grave por cuanto la utilización cada vez mayor de productos que contienen madera o bien compuestos por madera se encuentra cada vez más en primer plano por razones ecológicas. La reducción de los aldehídos y otros VOCs se presenta complicada, porque estos grupos de compuestos constituyen un grupo muy poco homogéneo de compuestos orgánicos volátiles. Así pudo comprobarse entre otros en la madera y productos de la madera la presencia de las siguientes clases de sustancias: ácidos, aldehídos, cetonas, alcoholes, hidrocarburos alifáticos y aromáticos, terpenos, etc. Básicamente se presentan estas diversas sustancias, en función del tipo de madera, condiciones y duración del almacenamiento y etapas de elaboración, en cantidades que varían fuertemente. También la utilización, las condiciones de instalación y las condiciones climáticas en la utilización tienen influencia sobre el tipo y cantidad de emisiones. Los VOCs pueden entonces estar compuestos esencialmente por compuestos ya existentes, que resultan de la descomposición biológica/química o que se forman debido a procesos de elaboración. Sobre todo se encuentran estos componentes en la madera de coníferas.

40 Sobre todo las coníferas, a partir de las cuales se fabrican predominantemente placas de aglomerado, placas de fibras de densidad media (MDF) o placas OSB, contienen grandes cantidades de resina y grasas, que dan lugar a la formación de compuestos orgánicos volátiles del terpeno y aldehídos. En parte resultan estas sustancias también por descomposición de los componentes principales de la madera, como lignina, celulosa y hemicelulosa. Pero también utilizando determinados adhesivos para la fabricación de los derivados de la madera, pueden resultar VOCs y aldehídos. Los productos de transformación que se presentan en otros durante el almacenamiento y la elaboración de la madera y de los productos de trituración, son por ejemplo pentanal y hexanal. Es decir, no sólo se emiten componentes volátiles a partir de la madera debido a los adhesivos utilizados, sino en particular también en la posterior utilización de los derivados de la madera.

50 Debido a la heterogeneidad de los compuestos orgánicos volátiles en los derivados de la madera, es muy difícil la reducción de los mismos, máxime teniendo en cuenta que una medida que reduce una clase de sustancias posiblemente multiplica otra o bien no influye sobre la misma. Es un hecho en general conocido que todos los derivados de la madera, inclusive placas de aglomerado, placas de fibras y placas OSB, emiten tanto aldehídos volátiles saturados e insaturados como también otros VOCs al aire del entorno. Estas emisiones se deben tanto a la descomposición química dentro de la madera como también a la descomposición química de los aglutinantes utilizados que contienen aldehídos. Las otras emisiones de VOCs se deben por el contrario principalmente a la liberación debida a la madera de las llamadas emisiones primarias de componentes de la madera muy volátiles, como terpenos o productos químicos de la descomposición, como ácido acético y las llamadas emisiones secundarias o terciarias, por ejemplo aldehídos más complejos, como pentanal o ácidos orgánicos más complejos. Estos productos de descomposición se forman debido a procesos de oxidación de larga duración de componentes de la madera, como ácidos grasos, pero también lignina, celulosa y hemicelulosa.

65 En particular en aldehídos, pero también en otros compuestos orgánicos, sirven los medios de reducción como fuente de electrones y con su ayuda se transforman los aldehídos y otros VOCs en compuestos menos tóxicos o no tóxicos.

Los medios de reducción son sustancias que tienen un elevado potencial de reducción, precisamente ácido sulfinico de la formamidina (dióxido de tiourea).

5 Se comprobó entonces que la adición de estos aditivos es suficiente para lograr los efectos deseados.

En una forma de ejecución preferente se añade además un medio que permite aumentar el valor del pH de los productos de trituración que contienen lignocelulosa y de los derivados de la madera terminados a partir de lignocelulosa, en particular a aquellas sustancias que aumentan el valor del pH más allá de la zona neutra. Estas sustancias adicionales pueden ser por ejemplo hidróxidos, como hidróxidos alcalinos o alcalinotérreos. Alternativamente puede utilizarse también hidróxido de amonio. Preferiblemente se utilizan hidróxido de sodio e hidróxido de amonio. Otros hidróxidos adecuados incluyen el hidróxido de potasio, hidróxido de magnesio o hidróxido de calcio.

15 La utilización de sustancias alcalinas posibilita también una mayor solubilidad de por ejemplo el ácido sulfinico de la formamidina (FAS) en el agua, siendo aquélla en condiciones alcalinas de hasta 100 g FAS/l, mientras que el FAS sólo es soluble en agua neutral en unos 27 g/l.

Se encontró entonces que utilizando los medios de reducción puede reducirse claramente la cantidad de compuestos orgánicos volátiles, en particular en cuanto a aldehídos insaturados y saturados, inclusive formaldehído. Es posible una reducción de las emisiones tanto durante la fabricación como también durante la posterior utilización. Esto es tanto más sorprendente cuanto que no podía presuponerse que debido a los múltiples compuestos reactivos que existen en la superficie de la madera y que potencialmente reaccionan con los medios de reducción utilizados, estos aditivos puedan transformar de manera efectiva los VOC y en particular los aldehídos en compuestos no problemáticos.

Por el estado de la técnica se conoce la transformación de estos aldehídos insaturados por vía de oxidación. Pero esto tiene el inconveniente de que los medios de oxidación fuertes bien contienen cloro o bien pueden desatar, debido a su fuerza oxidante, también agregaciones térmicas. Lo primero no se desea debido a la problemática de la dioxina en la combustión y lo segundo es peligroso debido a que las hebras o fibras se encuentran en parte muy secas. Los medios de oxidación fuertes han de considerarse como en parte críticos bajo el aspecto de la salud. Por lo demás, descomponen los medios de oxidación fuertes también los adhesivos utilizados, lo cual debe compensarse mediante una mayor dosis de adhesivo y encarece los productos.

35 Por el documento WO 20071012350 se conocen aditivos de bisulfito, que contribuyen a una menor emisión de compuestos químicos. No obstante el bisulfito modifica el valor del pH, así como la capacidad de tampón tanto del material derivado de la madera terminado como también de los componentes individuales durante la fabricación y debido a ello no da lugar al efecto deseado.

40 Actualmente la utilización de los citados aditivos es en particular también ventajosa en cuanto a que los dióxidos de azufre que en parte se forman durante el proceso igualmente pueden llevar a cabo reacciones con compuestos insaturados y transforman los mismos en compuestos saturados no volátiles o no tóxicos. Mediante esta transformación se evitan también las temidas molestias de olores durante el proceso de fabricación o durante la aplicación, un criterio que hasta ahora ha conducido a que no se utilicen los citados aditivos.

45 Contrariamente a la utilización de bisulfitos, que según el documento WO 20071012350 sólo pueden utilizarse para placas de fibra, ya que el bisulfito se añade antes de refinador a los recortes de madera, permiten los aditivos utilizados en el marco de la invención la utilización en todos los derivados de madera y en los más diversos momentos de la fabricación, siempre que los mismos se encuentren antes del prensado en caliente.

50 Además los aditivos correspondientes a la invención son en particular adecuados para reducir tanto aldehídos saturados como también insaturados.

55 Preferiblemente se añade el aditivo en una cantidad de 0,5 a 3% en peso de sustancia sólida referido a lignocelulosa atenuada. El aditivo se añade preferiblemente separado del adhesivo antes o después a los productos de trituración de las lignocelulosas. Por ejemplo puede aplicarse el aditivo en solución o como polvo a las hebras o las fibras. Al respecto se ha comprobado aquí que es especialmente favorable que cuando el contenido en humedad de las hebras o fibras es todavía elevado, se utilice polvo. Cuando ya están secas las hebras o fibras, es mejor la utilización de soluciones acuosas.

60 Puede aplicarse polvo por ejemplo en hebras tras el arranque de viruta o antes de la tolva de virutas húmedas. En fibras es posible la aportación dosificada de polvo tras el refinador.

65 Las soluciones acuosas pueden aplicarse en las hebras tras el secado o durante el encolado. No obstante, ello es posible también en cualquier otro punto en el que las hebras puedan mojarse bien mediante un rociado. Puesto que

las superficies contribuyen en medida nada despreciable a las emisiones totales, existe también la posibilidad de inyectar los aditivos sobre la torta de hebras ya previamente esparcida antes de la prensa.

5 En el marco de la invención se realiza la aportación del aditivo tras el arranque de viruta o el desfibrado, pero antes del prensado bajo tratamiento térmico del producto de la trituración.

10 La solución puede utilizarse en la fabricación de todos los derivados de la madera, realizándose la adición según el procedimiento correspondiente a la invención de manera adecuada mediante instalaciones de utilización usual para la dosificación del adhesivo, como tambor de encolado, encolado blow-line (línea de soplado) o encolado en seco. En fibras es adecuada la utilización de soluciones de los aditivos correspondientes a la invención en la blow-line.

15 Tras la aplicación tiene que realizarse un tratamiento tal que se aporte al sistema energía suficiente, por ejemplo mediante calor, para que se realice una transformación de los VOCs y de los aldehídos saturados e insaturados con los aditivos. Este tratamiento puede ser por ejemplo el prensado en caliente de los productos de la trituración.

En el marco de la invención pueden utilizarse también varios compuestos del aditivo. La presente invención incluye por ello también procedimientos en los cuales se utilizan uno, dos o más compuestos de los aditivos correspondientes a la invención.

20 Tal como se ha indicado, puede encontrarse la adición dosificada de los aditivos en la gama de 0,5 a 3% en peso de sustancia sólida por masa de madera atro. Entonces pueden lograrse mediante una adición dosificada escalonada los más diversos niveles de emisión.

25 Las lignocelulosas, como los productos de la madera o de la trituración de la misma, pueden ser entonces tanto madera de coníferas como también madera de fronda. También son posibles mezclas de estos dos tipos de madera. Preferiblemente las virutas de madera, hebras o fibras de madera proceden de madera de coníferas.

30 Los derivados de la madera que pueden fabricarse con el procedimiento de fabricación correspondiente a la invención pueden fabricarse según procedimientos conocidos. Entonces puede incluir el procedimiento adicionalmente también otros procedimientos conocidos al especialista para reducir la emisión de compuestos orgánicos volátiles como aldehídos.

35 Los derivados de la madera pueden ser preferiblemente placas de aglomerado, de virutas de madera, hebras OSB de hebras de madera y placas de fibra de madera, en particular placas MDF, de fibras de madera. Preferiblemente son los derivados de la madera a fabricar placas OSB y placas MDF ligeras y superligeras.

40 Bajo lignocelulosas se entienden materiales a modo de lignocelulosa, como madera. Los productos de trituración de lignocelulosas obtenidos a partir de ellos incluyen en particular hebras de madera, virutas de madera o fibras de madera.

45 Los adhesivos utilizados en el procedimiento correspondiente a la invención incluyen como adhesivos un adhesivo de fenol-formaldehído (adhesivo PF), un adhesivo a base de isocianatos (PMDI), un adhesivo de urea-formaldehído (adhesivo UF), un adhesivo de melamina-urea-formaldehído (adhesivo MUF), un adhesivo de melamina-urea-fenol-formaldehído (adhesivo MUPF), un adhesivo de tanino-formaldehído (adhesivo TF) o una mezcla de los mismos.

50 En otro aspecto adicional se refiere la presente invención a un compuesto y su utilización para el tratamiento de derivados de la madera, que también puede denominarse solución de captación, y que para el tratamiento de derivados de la madera, así como productos de trituración de los mismos que contienen lignocelulosa y para la reducción de la emisión de aldehídos saturados e insaturados y otros compuestos orgánicos volátiles, contiene al menos un aditivo, siendo el aditivo ácido sulfínico de la formamidina.

El compuesto incluye como aditivo ácido sulfínico de la formamidina.

55 La solución de captación puede utilizarse en la fabricación de todos los derivados de la madera, pudiendo realizarse la adición tal como antes se ha descrito. La adición puede entonces realizarse antes o después de la aplicación del adhesivo.

60 Los compuestos de la madera que pueden obtenerse según la invención se caracterizan por una reducida emisión de aldehídos saturados e insaturados y otros compuestos orgánicos volátiles.

A continuación se describirá la invención más en detalle con ayuda de ejemplos, sin que la misma quede limitada a ellos.

65 Ejemplo 1

Fabricación de OSB de baja emisión

La placa OSB de baja emisión y la muestra de referencia sin aditivo se fabricaron a partir de idéntico material de hebras (100% pino) bajo idénticas condiciones de producción. Los parámetros de fabricación eran:

- 5 OSB esparcido a mano en una sola capa, temperatura de prensado 220 °C, factor de compresión 12 s/mm, 200 bar de presión de prensado. La fabricación de las placas se realizó utilizando un 5% de PMDI (sobre hebra atro) como adhesivo. Al OSB de baja emisión se añadió un 1% en peso de ácido sulfínico de la formamidina sobre hebras atro, que se disolvió antes de la aplicación en agua caliente.

10 **Ejemplo 2**

Determinación de la emisión procedente del OSB

15 Las placas OSB fabricadas en el ejemplo 1 se analizaron según el siguiente procedimiento en cuanto a su comportamiento en emisión:

20 Las muestras OSB-K1 y K3 se alojaron en cámaras de prueba (volumen: V = 23,5 litros). Las cámaras de prueba operaron con 3,1 renovaciones de aire por hora. De ello resulta una velocidad de paso del aire específica de la superficie $q = 1 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Basándonos en las prescripciones de todos los esquemas de prueba de VOC usuales, permanecen las muestras 28 días en las cámaras de prueba con clima según normas (23 °C y 50% de humedad relativa del aire). Las tomas de muestras de aire se realizaron sobre Tenax TA con volúmenes de toma de prueba de 1 a 2 litros.

25 La cuantificación se realiza mediante una calibración lineal multipunto de las correspondientes sustancias de referencia, así como el factor de respuesta relativo del estándar interno (Toluold8). Los compuestos para los que no se disponía del estándar correspondiente, se cuantificaron de forma similar a la sustancia (ver al respecto la tabla 2). A continuación se representan los aparatos y parámetros utilizados:

30 **Tabla 1: sistema GC/MS utilizado**

Unidad de termodesorción	TDS 3, firma Gerstel, Mülheim/Ruhr
cromatógrafo de gas	Agilent 6895
gas portador	helio
columna	Zebtron ZB 1701, 30 m, 0,25 mm, 0,25 µm 14% cianopropilfenilmetilpolisiloxano
trampa de enfriamiento	KAS, Glass Liner, lleno de Tenax TA
detector	Agilent 5973N 29-400 amu; 3,8 scans/seg

40 **Termodesorción**

Temperatura inicial	20 °C
temperatura final	280 °C
velocidad de calentamiento	60°C/seg
permanencia	4 min

45 **Trampa de enfriamiento**

Temperatura inicial	-30 °C
temperatura final	280 °C
velocidad de calentamiento	12 °C/seg
permanencia	3 min
relación de fragmentación	1:20

55 **Programa del horno**

- 60 40 °C, mantener 4 min
 6 °C/min hasta 90 °C, mantener 4 min
 8 °C/min hasta 200 °C
 12 °C/min hasta 280 °C; mantener 5 min
 flujo de columna 1,2 ml/min

Tabla 2:

65 **Estándares para la cuantificación de componentes secundarios**

<u>Compuesto</u>	<u>estándar</u>
Terpeno	α-pineno, toluol
aldehydos	pentanal, nonanal
5 aldehydos insaturados	1-heptenal
alcoholes	1-pentanol
otros compuestos	toluol (IS)

10 Los resultados mostrados en la tabla 3 (muestra de referencia, OSB K1) y la tabla 4 (OSB con 1% en peso de FAS, OSB K3) muestran que en las placas OSB fabricadas según la invención los valores de emisión para aldehydos saturados e insaturados son bajos. Los comportamientos en cuanto a emisión para terpeno y para VOC en su conjunto fueron igualmente satisfactorios.

Tabla 3: Valores individuales y suma de la muestra OSB K1

OSBK1	Exclusivamente C _{≥3} µg/m ³ volumen de la muestra	C 3 días 1		C 7 días		C 14 días		C 21 días 2		C 28 días 2		NIK	Ri sin NIK
		µg/m ³ L	µg/m ³ 1 L	µg/m ³ 1 L	µg/m ³ 2 L	µg/m ³ 2 L	µg/m ³ L	µg/m ³ L	µg/m ³ L	µg/m ³ L			
	Triciclono	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1400	0,0000
	Tujeno	6,7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1400	0,0000
	a-pineno	1072,3	388,7	183,1	124,7	109,1	1400	0,0779					
	Canfeno	10,4	3,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1400					
0,0000	b-pineno	190,8	54,0	21,3	13,3	11,4	1400						
0,0081	Mirceno	13,4	6,2	n.b.	n.b.	n.b.	1400	0,0000					
	3-careno	947,1	355,6	160,4	97,6	88,9	1400	0,0635					
	Limoneno	24,0	13,0	4,1	3,5	1400	0,0025						
	Felandreno	7,0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1400					
0,0000	Terpineno	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1400						
0,0000	Terpinoleno	6,2	3,6	n.b.	n.b.	n.b.	1400	0,0000					
Suma		2277,9	824,2	371,4	239,7	212,8							
	pentanal	7,3	14,8	25,2	21,1	23,5	1700						
0,0138	Hexanal	76,6	157,8	184,5	139,5	148,3	890						
0,1666	Heptanal	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1000	0,0036						
	Octenal	n.b.	n.b.	3,9	4,8	6,4	1100						
0,0058	Nonanal	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,2	1300						
0,0032		83,9	172,5	213,5	165,4	185,9							
	2-heptenal	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,7	16						
0,2306		n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.							
Aldehídos Insaturados	2- octanal	n.b.	n.b.	5,5	5,1	18	0,4550						

(continúac.) OSB K1	Exclusivamente C≥3 µg/m ³ volumen de la muestra	C 3 días 1 L µg/m ³	C 7 días 1 L µg/m ³	C 14 días 2 L µg/m ³	C 21 días L µg/m ³	C 28 días 2 L µg/m ³	NIK	Ri sin NIK
Suma		0,0	0,0	5,5	5,1	11,9		
	Furfural	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	20
0,0008								
otros aldehidos	benzaldehído	n.b.	n.b.	4,1	4,3	5,0	5,0	90
0,0550								
Suma		0,0	0,0	4,1	4,3	5,0		
	Ácido acético	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	47,4	500	0,0948
Ácidos orgánicos	Ácido n-hexano	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,2	490	0,0086
Suma		0,0	0,0	0,0	0,0	51,6		
Alifáticos	alcoholes	n.b.	n.b.	4,1	4,1	n.b.	n.b.	3600
0.0000								
	toluol	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1900	0,0000
Hydrocarburos aromáticos	p-cimol	14,9	6,9	4,4	n.b.	n.b.	1100	0,0000
	n-cimol	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1100	0,0000
	p-cimol	23,0	10,7	6,2	3,7	n.b.	1100	0,0000
Suma		37,9	17,6	10,6	3,7	0,0		
Suma Total		2399,7	1014,3	609,2	422,2	467,2	1,2	0,0

Tabla 4: Valores "individuales y suma de la muestra OSB K3

OSBK3	Exclusivamente C≥3 µg/m³ volumen de la muestra	C 3 días 1 L		C 7 días		C 14 días		C 21 días		C 28 días		RI sin NIK
		µg/m³	1 L	µg/m³	1 L	µg/m³	2 L	µg/m³	L	µg/m³	L	
		3,5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,0000
	tricieno	10,5	4,4	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,0000
	tujeno	1340,9	584,5	231,2	148,6	152,2	1400	1400	1400	1400	1400	0,1087
	a-pineno	12,9	5,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1400
0,0000	canfeno	241,7	115,4	41,0	24,7	24,3	1400	1400	1400	1400	1400	0,0174
	b-pineno	15,8	11,4	5,4	3,0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,0000
	mirreno	1063,3	658,5	275,1	169,4	148,0	1400	1400	1400	1400	1400	0,1057
	3-careno	18,1	13,4	6,9	4,3	3,6	1400	1400	1400	1400	1400	0,0025
	limoneno	13,8	9,1	3,9	3,9	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1400
0,0000	felandreno	8,7	6,1	n.b.	n.b.	n.b.	1400	1400	1400	1400	1400	0,0000
	terpineno	17,7	17,7	5,5	n.b.	4,5	1400	1400	1400	1400	1400	0,0032
	terpinoleno	2746,5	1425,4	569,0	349,9	332,6	1700	1700	1700	1700	1700	0,0093
	Suma	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,0203
	pentanal	8,5	11,9	15,6	15,3	18,1	1000	1000	1000	1000	1000	0,0000
	hexanal	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,0000
	heptanal	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,0000
	octanal	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,0000
0,0000	nonanal	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1300
	Suma	8,5	11,9	15,6	15,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	0,0000
	2-heptenal	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	16
0,0000	Aldehídos Insaturados	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	18
	2-Octenal	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	18
0,0000	Suma	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	18

OSBK3 (continuac.)	Exclusivamente C≥3 µg/m ³ volumen de la muestra	C 3 días 1 L µg/m ³	C 7 días 1 L µg/m ³	C 14 días 2 L µg/m ³	C 21 días 2 L µg/m ³	C 28 días 2 L µg/m ³	NIK µg/m ³	Ri sin NIK - µg/m ³
Suma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	20
0,0000								
Otros aldehidos								
Suma	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	90	0,0000
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2		
Ácidos orgánicos								
Suma	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	23,3	500	0,0466
	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	23,3		
Alifático								
alcoholes							3600	0,0000
1-pentanol							1900	0,0000
toluol	4,2	4,6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
Hidrocarburos Aromáticos								
o-cimol	10,6	4,8	3,3	n.b.	n.b.	n.b.	1100	0,0000
m-cimol	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1100	0,0000
p-cimol	13,8	9,1	6,7	4,5	3,9	3,9	1100	0,0036
Suma	28,7	18,5	9,9	4,5	4,5	3,9		
Suma total	2783,7	1455,9	594,5	369,7	381,1	0,3	0,0	

Tal como resulta claramente de los ejemplos, es posible en el marco de la invención reducir las emisiones de aldehídos respecto a la muestra de referencia claramente con ayuda del compuesto correspondiente a la invención. En particular queda claro que contrariamente a la muestra de referencia, no pudo comprobarse la presencia de ningún aldehído insaturado. También es así en cuanto a la presencia de ácidos orgánicos.

- 5 Los derivados de la madera así obtenidos se caracterizan también en su posterior utilización por pocos aldehídos y bajas emisiones de VOC.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Utilización de ácido sulfínico de formamidina para reducir la emisión de compuestos orgánicos volátiles (VOC), en particular al dehidros saturados e insaturados, durante la fabricación de derivados de la madera a partir de lignocelulosa, mezclándose los productos de trituración que contienen lignocelulosa con adhesivo y prensándose la mezcla bajo tratamiento térmico,
caracterizada porque a los productos de trituración se les añade antes del prensado, pero tras el desfibrado o arranque de viruta, ácido sulfínico de formamidina como aditivo.
- 10 2. Utilización según la reivindicación 1,
caracterizada porque los derivados de la madera son aquellos que están fabricados a partir de viruta de madera, hebras de madera y fibras de madera como producto de la trituración que contiene lignocelulosa.
- 15 3. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,
en la que los derivados de la madera son placas de aglomerado, placas de fibras o placas OSB.
- 20 4. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizada porque la cantidad de aditivo añadido es de entre 0,5 y 3% de su estancia sólida referida a lignocelulosa atro.
- 25 5. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizada porque el aditivo se añade antes o después del adhesivo a los productos de trituración de las lignocelulosas.
- 30 6. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizada porque el adhesivo utilizado es un adhesivo de fenol-formaldehído (adhesivo PF), un adhesivo a base de isocianatos (PMDI), un adhesivo de urea-formaldehído (adhesivo UF), un adhesivo de melamina-urea-formaldehído (adhesivo MUF), un adhesivo de melamina-urea-fenol-formaldehído (adhesivo MUPF), un adhesivo de tanino-formaldehído (adhesivo TF) o una mezcla de los mismos.
- 35 7. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizada porque el aditivo se aplica en forma de sólido o en forma líquida.
- 40 8. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizada porque la aplicación de un polvo de los aditivos correspondientes a la invención se realiza tras el arranque de viruta o antes de la tolva de viruta húmeda en el caso de hebras de madera como productos de trituración de la lignocelulosa.
- 45 9. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 8,
en la que la aplicación del polvo en fibras de madera como productos de trituración de las lignocelulosas se realiza antes o después del refinador.
- 50 10. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 8,
en la que los aditivos se aplican como soluciones en la etapa de blow-line (línea de soplado) sobre los productos de trituración de la lignocelulosa.
- 55 11. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizada porque el aditivo se aplica sobre las tortas de hebras o fibras esparcidas como solución acuosa.
- 60 12. Derivado de la madera que puede obtenerse utilizando ácido sulfínico de formamidina para reducir la emisión de compuestos orgánicos volátiles (VOC), en particular aldehídos saturados e insaturados, con un procedimiento que incluye las etapas:
 - aportación de productos de trituración que contienen lignocelulosa;
 - aportación de adhesivo;
 - mezcla de productos de trituración que contienen lignocelulosa con adhesivo;
 - prensado de la mezcla bajo tratamiento térmico,**caracterizado porque** para evitar la emisión de compuestos orgánicos volátiles (VOC), en particular aldehídos saturados e insaturados, se añade a los productos de trituración, antes del prensado pero tras el desfibrado o arranque de viruta, además al menos un aditivo, que es un medio de reducción, precisamente ácido sulfínico de formamidina.
13. Derivado de la madera según la reivindicación 12, consistente en placas de fibras o placas OSB.
14. Derivado de la madera según la reivindicación 13, siendo las placas de fibras placas MDF ligeras y superligeras.