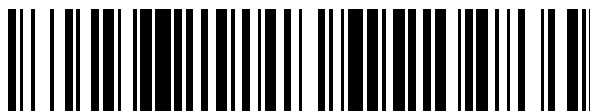


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 730**

51 Int. Cl.:

**C08L 97/02** (2006.01)

**C08H 8/00** (2010.01)

**B27N 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2008 PCT/EP2008/006584**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2009 WO09021702**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2008 E 08785472 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **09.11.2016 EP 2176354**

54 Título: **Procedimiento para reducir la emisión de aldehídos y compuestos orgánicos volátiles de compuestos de la madera**

30 Prioridad:  
**10.08.2007 DE 102007038041**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:  
**11.08.2017**

73 Titular/es:  
**SWISS KRONO TEC AG (100.0%)  
Museggstrasse 14  
6004 Luzern, CH**

72 Inventor/es:  
**GRUNWALD, DIRK y  
HASCH, JOACHIM**

74 Agente/Representante:  
**LOZANO GANDIA, José**

**Observaciones :**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 415 730 T5**

**PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LA EMISIÓN DE ALDEHÍDOS Y COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES DE COMPUESTOS DE LA MADERA**

**DESCRIPCIÓN**

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar compuestos de madera a partir de productos de trituración que contienen lignocelulosa, presentando estos compuestos de la madera una emisión reducida de compuestos orgánicos volátiles (VOC) y dentro de ellos en particular de aldehídos, pero también formaldehído. Más exactamente se refiere la presente invención a procedimientos para fabricar compuestos de madera con emisión  
10 reducida de compuestos orgánicos volátiles y dado el caso formaldehído, utilizándose una determinada combinación de compuestos que impiden la emisión de compuestos orgánicos volátiles y formaldehído procedentes del compuesto de madera fabricado. Además se refiere la presente invención a compuestos de madera que pueden fabricarse mediante este procedimiento, en particular placas OSB (de fibras orientadas), placas de aglomerado y placas MDF (de fibras de densidad media).

15 **Estado de la técnica**

La lignocelulosa o materiales que contienen lignocelulosa, como la madera y productos de la trituración de la madera, así como compuestos de madera fabricados a partir de los mismos, como placas de compuesto de madera,  
20 contienen entre otros compuestos orgánicos volátiles (VOC) y compuestos orgánicos muy volátiles (VVOC), como formaldehído. Como compuestos orgánicos volátiles se incluyen todas las sustancias orgánicas volátiles, cuyo tiempo de retención en el cromatograma de gas se encuentra entre el C6 (hexano) y el C16 (hexadecano). Entre los compuestos orgánicos muy volátiles se encuentran entre otros también el ácido fórmico y el formaldehído. La expresión aldehídos, tal como se utiliza aquí, incluye no sólo los compuestos volátiles, sino también todos los otros aldehídos, en particular formaldehído, salvo que se indique lo contrario.

Los compuestos orgánicos volátiles y los compuestos orgánicos muy volátiles se presentan según la clase y el estado de las lignocelulosas, como el tipo de madera, la duración del almacenamiento, las condiciones de almacenamiento de la madera o bien de los productos de la trituración de las lignocelulosas, en distinta composición  
30 química y cantidades. Los VOC se formaban al respecto esencialmente a partir de sustancias de extracto de las lignocelulosas, por ejemplo de la madera o productos de transformación. Representantes prominentes de ello son sustancias como alfa pineno, beta pineno, delta-3-careno. Estos componentes se encuentran sobre todo en la madera de las coníferas. Los productos de transformación que se presentan por ejemplo durante el almacenamiento y el mecanizado de la madera y de los productos de trituración son por ejemplo pentanal y hexanal. Sobre todo las maderas de coníferas, a partir de las que 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 del terpeno orgánicos volátiles, así como aldehídos. En parte resultan estas sustancias también mediante descomposición de los componentes principales de la madera, como lignina, celulosa y hemicelulosa. Los VOC y aldehídos como formaldehído pueden también formarse cuando se utilizan determinados adhesivos para la fabricación de los compuestos de madera.

Es un hecho de conocimiento general que todos los compuestos de madera, inclusive placas de aglomerado, placas de fibras y placas OSB emiten tanto formaldehído como también VOC y aldehídos al aire del entorno. Tal como ya se ha mencionado se originan estas emisiones tanto mediante una descomposición química dentro de la madera  
45 como también mediante descomposición química de los adhesivos utilizados que contienen formaldehído. Por el contrario en la emisión de VOC existen desprendimientos exclusivamente debidos a la madera, dividiéndose éstos en las llamadas emisiones primarias de ingredientes de la madera muy volátiles, como terpenos o productos de la descomposición química, como ácido acético y las llamadas emisiones secundarias o terciarias, por ejemplo aldehídos de cadena larga, como pentanal, o ácidos carbónicos de cadena larga. 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.

Entre los adhesivos que se utilizan actualmente en la fabricación de compuestos de madera como placas OSB, placas de fibras de densidad media, etc. se encuentran adhesivos aminoplásticos, como adhesivos de urea-formaldehído (adhesivos UF), adhesivos de melamina-urea-fenol-formaldehído (adhesivos MUPF) o adhesivos de melamina-urea-formaldehído (adhesivos MUF). Otros adhesivos, tal como se utilizan típicamente en compuestos de madera, incluyen adhesivos a base de diisocianatos (PMDI), adhesivos de poliuretano, adhesivos de fenol-formaldehído (adhesivos PF) y/o adhesivos de tanino-formaldehído (adhesivos TF) o mezclas de los mismos. En el campo de las placas de fibras se utilizan por ejemplo principalmente adhesivos aminoplásticos. La liberación de los VOCs y del formaldehído tiene lugar tanto durante la fabricación de los compuestos de madera como también después de su fabricación o durante su utilización. En la fabricación de placas de fibras puede llegarse, por ejemplo en el tratamiento termohidrolítico de los materiales que contienen lignocelulosa, a una descomposición química parcial de la madera. Los compuestos que entonces se forman, muy volátiles, como aldehídos y ácidos, se emiten a continuación durante el posterior proceso de fabricación o durante la posterior utilización de los compuestos de

madera fabricados. Los mismos pueden tener igualmente una influencia negativa sobre la resistencia del pegado y con ello influir negativamente sobre las propiedades de los compuestos de madera fabricados.

5 Por las razones antes indicadas era la tarea de la presente invención, utilizando aditivos químicos, limitar a un bajo nivel la emisión de VOC (en particular de los aldehídos) y preferiblemente también la emisión de formaldehído de compuestos de madera. A la vez debería intervenir lo menos posible en el proceso tecnológico de la fabricación del compuesto de madera, para evitar costosas adaptaciones tecnológicas o reformas. Además debe evitarse igualmente perturbar químicamente el proceso. Cuando se utilizan los adhesivos usuales que contienen formaldehído, se realiza su endurecimiento bajo elevadas temperaturas y elevada presión. Otros parámetros importantes son el valor del pH como medida de la presencia de ácidos o bases y la capacidad de tamponamiento como medida de la resistencia frente a una modificación del valor del pH (por ejemplo mediante adición de un agente endurecedor). Por lo tanto debe evitarse en lo posible perturbar el valor del pH necesario, que en los adhesivos aminoplásticos de endurecimiento ácido se encuentra en entre 5 y 6, o en adhesivos PF de endurecimiento básico se encuentra en la gama de pH 8 a 9, o en adhesivos PMDI de endurecimiento neutro se encuentra en la gama de 6 a 8, así como perturbar la capacidad de tamponamiento existente. Además es tarea de la presente invención mantener reducida la emisión de aldehídos y VOC a lo largo de todo el período de tiempo, es decir, durante la fabricación y la posterior utilización, más larga, de los compuestos de madera fabricados.

### 20 Descripción de la invención

20 La tarea se resuelve añadiendo un compuesto especial a los productos de trituración que contienen lignocelulosa, para mediante transformación con los VOCs y los aldehídos modificar éstos tal que los mismos ya no se emitan desde los productos de la trituración y/o desde los compuestos de madera fabricados a partir de estos productos de la trituración. Los compuestos que entonces resultan son de tan alta molecularidad que ya no son volátiles y por lo tanto ya no contribuyen, tampoco a largo plazo, a las emisiones de VOC y/o emisiones de aldehídos.

Al respecto, tal como ya se indicado, juegan también un papel importante el valor del pH y la capacidad de tamponamiento de los compuestos de madera. Es por lo tanto importante mantener, no sólo durante el tratamiento, sino también en el compuesto de madera terminado, tanto el valor del pH como también la capacidad de tamponamiento en los correspondientes valores, tal que la transformación a VOCs y aldehídos que resulte durante la utilización de los compuesto de madera sea lo más reducida posible. El valor del pH debería estar ajustado entonces preferentemente a una gama de 5 a 6 o de 6 a 9, en función del adhesivo utilizado. Es decir, por ejemplo en una gama de pH óptima, que se conserva añadiendo el aditivo correspondiente a la invención, es posible no sólo reducir la emisión de VOC, sino que este sistema tampoco tiene una influencia negativa sobre el proceso de tratamiento, como un endurecimiento previo del adhesivo, un endurecimiento insuficiente, una calidad insuficiente del pegado, etc., tal como se presentan al variar el valor del pH.

En este caso se encontró que cuando se añade una combinación con una capacidad de tamponamiento de al menos en cada caso dos componentes, elegidos a partir de dos grupos diferentes entre sí i) a ii), tal como se explica más abajo, se reducen y/o limitan los inconvenientes descritos. Mediante la mezcla pueden llevarse los valores del pH y las capacidades de tamponamiento a un nivel tecnológicamente procedente, sin que se llegue a perturbar el proceso de fabricación o a una descomposición química posterior de los componentes del compuesto de madera. Contrariamente al estado de la técnica, por ejemplo según el documento WO 2007/012350 o el documento DE 101 60 316, en el que se utiliza sólo un componente (bisulfito), que modifica tanto el valor del pH como también la capacidad de tamponamiento de los componentes del compuesto de madera terminado y también de los componentes individuales durante la fabricación, permite esta combinación de al menos dos componentes limitar las variaciones del valor del pH y de la capacidad de tamponamiento.

La utilización en cada caso de un componente o de mezclas que influyen negativamente sobre el valor del pH, es decir, que desplazan el valor del pH tal que se abandona la zona de pH óptima para el adhesivo, como captadores para VOCs y aldehídos, implica los siguientes inconvenientes: Existe el peligro de un endurecimiento previo o de que se inhiba el adhesivo utilizado antes de la propia etapa de producción de realizar la unión, como el prensado en caliente. Además existe el peligro de un insuficiente endurecimiento durante el prensado en caliente, en particular cuando se utiliza una solución de sulfito con un valor de pH alcalino superior a 8 o bien solución de bisulfito con un valor de pH ácido inferior a 5. Finalmente existe el peligro de una descomposición química del adhesivo y/o de componentes de la madera y/o ingredientes de la madera mediante hidrólisis bajo la influencia de ácidos y/o bases que quedan libres o latentes en el compuesto de madera.

Otro inconveniente del documento WO 2007/012350 es la limitación a placas de fibras, ya que el bisulfito se añade antes del refinador al picado de madera, mientras que la presente invención puede utilizarse para todos los compuestos de madera. Otro inconveniente de este procedimiento es la introducción en el refinador, puesto que de esta manera son especialmente elevadas las pérdidas debidas a vaporización de SO<sub>2</sub> y debidas al agua separada a presión. Mientras que el documento WO 2007/012350 se refiere exclusivamente al formaldehído, pudo observarse sorprendentemente que mediante la utilización de al menos dos componentes también pueden reducirse muy efectivamente las emisiones de compuestos orgánicos volátiles.

Contrariamente a ello, se añade aquí el aditivo sólo después de la trituración a los productos de la trituración, por ejemplo tras el refinador cuando se trata de fibras. Preferiblemente se aporta el aditivo inmediatamente tras aportar el adhesivo. Los aditivos no sirven así para disgregar la madera.

Mediante la combinación con una capacidad de tamponamiento de al menos dos componentes en cada caso, elegidos a partir de dos grupos i) a ii) distintos entre sí, pueden reducirse estos problemas. Una ventaja esencial de la presente invención es por lo tanto la estabilización del valor del pH manteniéndose la capacidad de tamponamiento, para reducir así la emisión de VOC y aldehídos, como formaldehído.

Los grupos i) a iv) son al respecto los siguientes:

El grupo i) la incluye sales de hidrogenosulfito, por ejemplo de la fórmula general  $\text{MeHSO}_3$  o  $\text{Me}(\text{HSO}_3)_2$ , siendo Me un ión alcalino, alcalinotérreo o amónico, como hidrogenosulfito sódico, hidrogenosulfito amónico, hidrogenosulfito de litio, hidrogenosulfito potásico, hidrogenosulfito cálcico, hidrogenosulfito magnésico, etc.

Preferiblemente se utiliza como sal de hidrogenosulfito hidrogenosulfito sódico o hidrogenosulfito amónico, en particular hidrogenosulfito amónico.

Los compuestos del grupo ii sales de sulfito incluyen sales de sulfito, por ejemplo compuestos de la fórmula general  $\text{MeSO}_3$  o  $\text{Me}(\text{SO}_3)_2$ , siendo Me un ión alcalino, alcalinotérreo o amónico y existiendo dado el caso dos iones Me, como en sulfitos alcalinos o amónicos. Sales de sulfito adecuadas son en particular el sulfito sódico, sulfito potásico, sulfito magnésico, sulfito cálcico, sulfito amónico, muy especialmente sulfito amónico.

Estos componentes de los grupos i) y ii), las sales de hidrogenosulfito y sales de sulfito, se transforman por ejemplo rápidamente con compuestos de aldehído, como formaldehído, formando por ejemplo compuestos de adición difícilmente solubles de hidrogenosulfito-formaldehído o bien sulfito-formaldehído. De esta manera se reduce de manera muy efectiva y a corto plazo las emisiones. Además tienen los citados componentes propiedades antioxidantes y pueden así suprimir las emisiones de VOC que se originan mediante oxidación. Los componentes presentan además propiedades de tamponamiento y permiten estabilizar el valor del pH del compuesto de madera y también el adhesivo endurecido y de esta manera evitan la hidrólisis tanto del compuesto de madera como también del adhesivo. Los sulfitos, al igual que los componentes de hidrogenosulfitos, reaccionan además con enlaces dobles aislados, tal como los contenidos por ejemplo en terpenos, grasas o ácidos grasos, mediante reducción o adición con estos compuestos.

En una forma de ejecución preferente, se añaden en el procedimiento correspondiente a la invención tanto al menos una sal de hidrogenosulfito como al menos una sal de sulfito a los productos de trituración. Preferiblemente son las sales entonces utilizadas un hidrogenosulfito amónico y/o hidrogenosulfito sódico o bien sulfito sódico y/o sulfito amónico. Se prefiere muy especialmente utilizar la combinación de sulfito amónico/hidrogenosulfito amónico.

Mediante una combinación adecuada de sulfito e hidrogenosulfito es posible alcanzar el valor de pH deseado y actuar en esta zona como tampón. En particular son por lo tanto ventajosas por ejemplo mezclas equimolares de los sulfitos/hidrogenosulfitos para mostrar en la zona neutral una capacidad de tamponamiento. Se comprobó que era especialmente adecuada una mezcla al 1:1 de sulfito amónico/ hidrogenosulfito amónico. Pero también pueden utilizarse otras combinaciones en la gama entre 1:3 y 3:1, en particular cuando de esta manera puede lograrse un valor del pH óptimo para la conducción del proceso a continuación. Esto puede realizarse fácilmente de antemano mediante medidas adecuadas en el adhesivo utilizado (por ejemplo mediciones del tiempo de gelificación, mediciones del tiempo de endurecimiento).

El grupo iii) incluye urea y derivados de la urea como urea de monometilol, urea de metileno. Preferiblemente se utiliza urea.

La urea reacciona igualmente con formaldehído formando urea de mono- y dimetilol. Esta transformación se realiza muy lentamente y permite así una reducción a largo plazo del nivel de formaldehído en los compuestos de madera. No obstante la utilización de urea aislada no es procedente, ya que la transformación con formaldehído se realiza muy lentamente y se trata de una reacción de equilibrio, con lo que el formaldehído puede también emitirse de nuevo en un momento posterior.

En otra forma de ejecución preferente se añade una combinación de un componente del grupo iii) y al menos un componente de los grupos i) y ii) a los productos de la trituración en el procedimiento correspondiente a la invención. Debido a las distintas formas de reacción y tiempos de reacción de los componentes añadidos en cuanto al formaldehído y al VOC, puede modificarse tanto una emisión a corto plazo como también una emisión a largo plazo de VOC y formaldehído, optimizándose así las características de los compuestos de madera.

El grupo iv) incluye hidróxidos alcalinos, alcalinotérreos y amónicos. Preferiblemente se utilizan hidróxido sódico e hidróxido amónico. Otros hidróxidos adecuados incluyen el hidróxido potásico, hidróxido magnésico e hidróxido cálcico. Este componente hidróxido del grupo iv) se necesita sobre todo para ajustar el valor del pH, pero también puede evitar la descomposición hidrolítica de adhesivos que se endurecen con ácidos, como adhesivos UF, MUF y MUPF. En formas de ejecución preferentes se añaden a los productos de la trituración al menos en cada caso un componente de los grupos i) y ii) diferentes entre sí, urea y/o hidróxidos alcalinos, alcalinotérreos o amónicos. De esta manera se logra una optimización de las capacidades de tamponamiento de los compuestos de madera obtenidos y un valor del pH especialmente adecuado. De esta manera se reducen procesos de descomposición de los compuestos de madera y de los aglutinantes contenidos en los mismos a lo largo del tiempo.

De manera especialmente preferente se utiliza una combinación de una sal de hidrogenosulfito, una sal de sulfito y dado el caso de urea o de un derivado de la urea.

Preferiblemente se utiliza la sal de hidrogenosulfito, de las que al menos hay una, en una cantidad de 0,1% en peso referido a la lignocelulosa atro (producto en seco). La cantidad de sal de hidrogenosulfito es preferiblemente del 0,1% en peso al 5% en peso referido a la lignocelulosa atro. La cantidad de sal de sulfito es igualmente de al menos un 0,1% en peso referida a la lignocelulosa atro, como del 0,1% al 5% en peso. Preferiblemente se utilizan cantidades de en cada caso un 0,2% al 1,5% en peso de sulfito o hidrogenosulfito, por ejemplo de una mezcla con aprox. un 50% de contenido de sólido con 1% dosificado sobre madera atro. La cantidad de urea se encuentra preferiblemente en la gama de 0,5% en peso a 5% en peso, referido a lignocelulosa atro. La cantidad de hidróxido alcalino, alcalinotérreo y amónico se encuentra preferentemente en la gama del 0,1% en peso al 3% en peso referido a lignocelulosa atro.

La presente invención se refiere además a compuestos que a continuación se denominarán también solución de captación, para el tratamiento de compuestos de madera y para reducir la emisión de compuestos orgánicos volátiles (VOC) y aldehídos incluidos en los mismos, pero también de formaldehído que incluye al menos en cada caso un componente de

- i) sal de hidrogenosulfito
- ii) sal de sulfito

dado el caso con el otro aditivo de al menos un componente de iii) y/o iv):

- iii) urea y derivados de la urea y
- iv) hidróxido alcalino, alcalinotérreo o amónico.

Preferiblemente la sal de sulfito o hidrogenosulfito es una derivada del sodio y el amoniaco. El compuesto de hidróxido es preferiblemente hidróxido sódico.

Otra forma de ejecución preferente se refiere a una composición de la clase antes citada, en la que se utiliza al menos una sal de hidrogenosulfito y sal de sulfito en combinación con urea y/o un derivado de la urea.

La solución de captación puede utilizarse en la fabricación de todos los compuestos de madera, realizándose la adición según el procedimiento de la invención de manera conveniente mediante instalaciones de fabricación usuales para la dosificación de aglutinante, como tambor de encolado, encolado blow-line (de tubería de soplado) o encolado en seco. Además es posible en el marco de la invención la adición de la solución a la estera mediante boquillas directamente antes de la prensa en caliente. Preferiblemente no se mezcla el aditivo con el adhesivo, sino que se añade antes o después de aportar el adhesivo a los productos de trituración inmediatamente antes del prensado en caliente. Al respecto no existe limitación exclusivamente a los adhesivos que contienen formaldehído, sino que se extiende también a todos los otros adhesivos termoplásticos o duroplásticos que se utilizan en compuestos de madera, como por ejemplo PMDI.

De manera especialmente preferente se trata de un compuesto que contiene:

- 0 a 90% en peso de sulfito de amonio
- 0 a 90% en peso de hidrogenosulfito de amonio
- 0 a 90% en peso de hidrogenosulfito de sodio
- 0 a 90% en peso de sulfito de sodio
- 0 a 90% en peso de urea
- 0 a 10% en peso de hidróxido sódico,

existiendo los componentes de los grupos i) y ii) en una cantidad de al menos 0,1% en peso.

Finalmente proporciona la presente invención compuestos de madera que pueden obtenerse según el procedimiento correspondiente a la invención. Estos compuestos de madera se caracterizan por una reducida emisión de

compuestos orgánicos volátiles, en particular los aldehídos inclusive formaldehído. Al respecto se trata en particular de placas de fibras como placas HDF o MDF o placas OSB.

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

**Ejemplo 1**

**Fabricación de HDF de baja emisión**

10 Según procedimientos conocidos se fabricaron placas HDF, administrándose dosificadamente a los compuestos de madera correspondientes a la invención una mezcla al 1:1 de solución de sulfito amónico (al 35%) y una solución de hidrogenosulfito amónico (al 70%, con un 45% de proporción de SO<sub>2</sub>) directamente a través de una boquilla separada en la blow-line. En la tabla 1 se representan los valores obtenidos para la emisión de formaldehído, determinada según EN 120 o bien EN 717-2.

**Tabla 1**

muestra/adición de solución referida a madera atro	espesor	emisión de formaldehído según EN 120	análisis de gases según EN 717-2	adición de urea sobre madera atro
	mm	mg/100g	mg/m <sup>2</sup> *h	%
0/0%	6,8	6,83	4,39	2,0
1/2,5%	6,9	1,32	2,88	2,0
2/2,5%	6,9	0,85	2,94	4,0

20 Tal como se deduce de la tabla 1, se reducen claramente los valores del formaldehído.

**Ejemplo 2**

**Fabricación de placas de aglomerado de baja emisión**

25 Según procedimientos conocidos se fabricaron placas de aglomerado. Al respecto se añadió dosificadamente una mezcla al 1:1 de solución de sulfito amónico (al 35%) y solución de hidrogenosulfito amónico (al 70%, 45% de proporción de SO<sub>2</sub>) mediante una boquilla separada al tambor de encolado. Aquí se utilizaron 4 kg de solución por cada 100 kg de adhesivo. Además se añadió urea en una proporción de un 0,5% en peso sobre madera atro. A continuación se determinó la emisión de formaldehído de las muestras según EN 120 y se determinó con el método desecador según JIS A 5908.

30

En la tabla 2 se representan los valores.

**Tabla 2**

muestra	espesor	emisión de formaldehído según EN 120	valor desecador según JIS A 5908
	mm	mg/100g	mg/L
sin adición	17,1	5,43	1,59
con adición	17,1	3,33	1,16

En la tabla 2 se ve claramente que la emisión de formaldehído puede reducirse drásticamente.

40 **Ejemplo 3**

**Fabricación de OSB de baja emisión**

45 Según procedimientos conocidos se fabricaron placas OSB, añadiéndose dosificadamente a los compuestos de madera correspondientes a la invención una mezcla al 1:1 de solución de sulfito amónico (al 35%) y solución de hidrogenosulfito amónico (al 70%) en una cantidad de un 1% sobre madera atro a los productos de trituración. Esta solución se añadió sobre la capa de encolado (firma Coil, Canadá) tanto a las fibras de la capa de cubierta como también a las fibras de la capa central. El adhesivo para la capa de cubierta (adhesivo MUPF) y el adhesivo para la capa central (PMDI) se añadió dosificadamente mediante boquillas separadas.

50 En la tabla 3 se representan los valores obtenidos para la emisión de aldehídos, determinada según DIN EN ISO 16000.

En comparación con ello, se representan en la tabla 4 los resultados de una placa de control que no ha sido tratada con la composición correspondiente a la invención.

5

**Tabla 3**

**Resultados de la determinación de aldehído en la placa OSB correspondiente a la invención**

Substancia	concentración en $\mu/m^3$		límite de determinación	
	3d	7d	28d	
formaldehído	2,9	3,1	2,9	0,1
acetaldehído	6,9	9,1	5,7	0,1
propanal	1,0	1,0	1,0	0,2
butanal	<0,2	<0,2	<0,2	0,2

15

**Tabla 4**

**Resultados de la determinación de aldehído en la muestra de referencia**

substancia	concentración en $\mu g/m^3$		límite de determinación	
	3d	7d	28d	
formaldehído	21,3	18,3	13,6	0,1
acetaldehído	<0,1	31,0	26,3	0,1
propanal	18,0	19,7	13,1	0,2
butanal	4,7	5,5	5,1	0,2

En la comparación de la cantidad total de VOC a lo largo de un periodo de tiempo de 28 días se obtuvieron los siguientes valores:

**Tabla 5**

	concentración en $\mu g/m^3$		
	3d	7d	28d
placa OSB	3362	1652	512
muestra de referencia	3468	1984	986

35

Tal como se observa claramente en los ejemplos, es posible en el marco de la invención reducir claramente las emisiones de VOC, pero también las emisiones de formaldehído, con ayuda del compuesto correspondiente a la invención. Los compuestos de madera así obtenidos se caracterizan en su posterior utilización por reducidas emisiones de VOC y aquí en particular por una reducida emisión de aldehído. Pero también la emisión de formaldehído es reducida.

40

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Utilización de una combinación con una capacidad de tamponamiento de al menos en cada caso un componente, elegido a partir de i) a ii), dado el caso añadiendo adicionalmente al menos un componente del grupo iii) y iv), siendo los grupos i) a iv) :
- i) sales de hidrogenosulfito  
    ii) sales de sulfito  
    iii) ureas o derivados de la urea,  
    iv) hidróxidos alcalinos, alcalinotérreos o amónicos,
- 10 para reducir la emisión de componentes orgánicos volátiles (VOC) y formaldehído en la fabricación de compuestos de madera a partir de lignocelulosa, habiendo sido fabricados estos compuestos de madera mediante:
- aportación de productos de trituración que contienen lignocelulosa;  
    – aportación de adhesivo;
- 15 – mezcla de los productos de trituración que contienen lignocelulosas con adhesivo y prensado de la mezcla bajo tratamiento con calor,  
añadiéndose la combinación para reducir la emisión de componentes orgánicos volátiles y formaldehído a los productos de trituración antes del prensado y tras desfibrar o desvirutar.
- 20 2. Utilización según la reivindicación 1,  
**caracterizada porque** a los productos de trituración se les añade antes del prensado una combinación de al menos en cada caso un componente de los grupos i) sales de hidrogenosulfito y ii) sales de sulfito en combinación con al menos un componente de iii) ureas o derivados de la urea.
- 25 3. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 2,  
**caracterizada porque** los compuestos de madera son los fabricados a partir de virutas de madera, hebras de madera y fibras de madera.
- 30 4. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 3,  
en la que los compuestos de madera son placas de madera, en particular placas de aglomerado, placas de fibras, como placas MDF (de fibras de densidad media) y placas OSB (de fibras orientadas).
- 35 5. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 4,  
**caracterizada porque** como sal de hidrogenosulfito se añade hidrogenosulfito amónico y/o hidrogenosulfito sódico y como sal de sulfito se añade sulfito sódico y/o sulfito amónico.
- 40 6. Utilización según una de las reivindicaciones 1 a 5,  
**caracterizada porque** se añade una combinación de hidrogenosulfito amónico y sulfito amónico con un valor de pH en la gama de 5 a 9 y cuando se utilizan adhesivos aminoplásticos preferiblemente de 6 a 8.
- 45 7. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,  
en la que la cantidad de sal de sulfito es de un 0,1% a un 5% en peso de sustancia sólida referida a lignocelulosa atro.
- 50 8. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,  
en la que la cantidad de sal de hidrogenosulfito es de un 0,1% a un 5% en peso de sustancia sólida referida a lignocelulosa atro.
- 55 9. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,  
en la que la cantidad de urea es de un 0,5% a un 5% en peso de sustancia sólida referida a lignocelulosa atro.
- 60 10. Utilización según una de las reivindicaciones precedentes,  
en la que la cantidad de hidróxido alcalino, alcalinotérreo y amónico es de un 0,1% en peso a un 3% en peso de sustancia sólida referida a lignocelulosa atro.
11. Compuesto de madera que puede obtenerse con una utilización según una de las reivindicaciones 1 a 10, tratándose preferentemente de
- i) placa de fibras, en particular placas HDF y MDF,  
    ii) placas de aglomerado, o  
    iii) placas OSB.