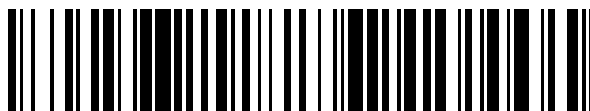


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 413**

51 Int. Cl.:

B44C 5/04 (2006.01)
B32B 29/00 (2006.01)
E04F 15/00 (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01)
B27N 7/00 (2006.01)
D21H 27/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2009 E 09778898 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2370270**

54 Título: **Capa de protección contra el desgaste a base de una matriz de resina sintética, procedimiento para su producción y uso de la misma**

30 Prioridad:

08.12.2008 DE 102008060695
22.06.2009 DE 102009030101

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2013

73 Titular/es:

**CENTER FOR ABRASIVES AND REFRACTORIES
RESEARCH & DEVELOPMENT C.A.R.R.D. GMBH
(100.0%)
Seebacher Allee 64
9524 Villach, AT**

72 Inventor/es:

**DIDAVIDE, MARIA, CRISTINA y
KUNZ, REINER**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 404 413 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

Capa de protección contra el desgaste a base de una matriz de resina sintética, procedimiento para su producción y uso de la misma

5 La presente invención se refiere a una capa de protección contra el desgaste a base de una matriz de resina sintética, a un procedimiento para su producción y al uso de la misma.

10 En general se conoce sellar las superficies de muebles, suelos, cerámicas u otros objetos de uso corriente de materiales muy diferentes para, por un lado, proteger la superficie y por otro lado conferir a la superficie un aspecto decorativo. Para reducir la sensibilidad de la superficie con respecto a una sollicitación mecánica, térmica o química y conferirle al mismo tiempo un aspecto decorativo, se utilizan materiales de matriz muy diferentes, tratándose a menudo de materiales sintéticos duroplásticos, termoplásticos o elastoméricos, que pueden endurecerse con la acción de la temperatura o radiación.

15 En general también se conoce conferir a las superficies de muebles, suelos etc. un aspecto decorativo mediante la aplicación de denominados laminados de alta presión. El laminado está compuesto a este respecto por lo general por tres capas diferentes, concretamente un papel decorativo de color o impreso, un papel de revestimiento transparente situado sobre el mismo y uno o más denominadas papeles de núcleo situados por debajo, que sirven como soporte para el papel decorativo y el papel de revestimiento. Habitualmente los tres papeles están impregnados con una resina sintética de endurecimiento térmico.

20 Se conocen otras formas de realización, en las que se cubre el papel decorativo con un papel de revestimiento y se comprime en caliente directamente sobre una placa de fibras de madera. También se conoce un procedimiento, en el que se imprime directamente la decoración sobre una placa de fibras de madera tratada previamente y con una imprimación y a continuación se recubre la superficie con un barniz transparente mezclada con óxido de aluminio a base de acrilatos y a continuación se endurece por medio de luz UV.

25 Como resinas sintéticas o sistemas de barniz de endurecimiento térmico y/o por radiación son adecuadas especialmente las resinas de melamina, resinas de urea, resinas fenólicas, resinas de acrilato, resinas epoxídicas, resinas de poliéster, aminoplásticos, poliuretanos así como mezclas de estos componentes. En el pasado se ha intentado una y otra vez aumentar la resistencia a la abrasión de un laminado mediante la incorporación de partículas de material duro en la capa de resina, con la que por ejemplo se recubre un papel decorativo de núcleo impregnado.

30 Así, una pluralidad de publicaciones describen procedimientos correspondientes para la producción de laminados o capas decorativas resistentes a la abrasión, en los que sobre todo se utilizan partículas a base de óxido de aluminio como partículas de material duro adecuadas para la producción de capas decorativas resistentes al desgaste. A este respecto el intervalo preferido para el tamaño de grano medio de las partículas se encuentra habitualmente entre 1 μm y 80 μm .

35 Así, el documento US 3.928.706 A describe la producción de capas decorativas resistentes al desgaste, que se componen de un papel de núcleo, un papel decorativo, una capa de desgaste y un papel de revestimiento. La capa de desgaste de una resina sintética de endurecimiento térmico con materiales duros distribuidos de manera fina en la misma, que presentan una dureza según Mohs de al menos 7, se aplica sobre una superficie del papel o bien decorativo o bien de revestimiento. Los tres papeles están impregnados con una resina sintética de endurecimiento térmico y se procesan de la manera habitual para dar un laminado uniforme, comprimiéndose a temperaturas de aproximadamente 150°C entre placas de prensa altamente pulidas.

40 El documento EP 0 519 242 A1 describe una capa de protección contra el desgaste de especial transparencia y brillo, que se obtiene porque se dota al papel decorativo de una capa de desgaste, que contiene materiales duros revestidos con silano. En este caso el procesamiento para dar el laminado acabado también se produce mediante compresión.

45 En todos los casos, la producción de superficies de laminado resistentes al desgaste mediante la incorporación de materiales duros en papeles decorativos o también el recubrimiento directo con revestimientos líquidos cargados con materiales duros lleva a un problema importante en el acabado final de los laminados, porque tanto en el funcionamiento discontinuo utilizando prensas con placas de prensa altamente pulidas como en el funcionamiento continuo con bandas de prensa se rayan las superficies de las placas de prensa o bandas de prensa mediante el contacto con las partículas de material duro y con relativa rapidez se vuelven inutilizables. Así, el desgaste de las placas de prensa es un factor de coste muy esencial en la producción de capas decorativas resistentes al desgaste.

50 Los intentos por solucionar el problema del desgaste en el acabado, llevaron generalmente a, mediante medias adecuadas, evitar el contacto directo entre las partículas de material duro y las placas de prensa.

65

Así, el documento WO 2006/013469 A1 describe un procedimiento, en el que en primer lugar se aplica una primera capa de las partículas de material duro sobre un sustrato y a continuación sobre la primera capa resistente a la abrasión se aplica una segunda capa polimérica, en la que están incorporadas partículas, que presentan una dureza menor, aunque también una abrasividad menor, para lo que por ejemplo se tienen en cuenta las esferas de vidrio o fibras de vidrio.

En el documento EP 1 319 524 A1 se describe una manera similar, en el que el objetivo se soluciona porque se utilizan sistemas de resina de impregnación o barniz, que por ejemplo contienen esferas de vidrio, que tal como se mencionó anteriormente presentan una dureza útil, aunque una abrasividad propia reducida.

En el documento WO 02/066265 A1 se describe un procedimiento para la producción de un papel decorativo, en el que partículas resistentes a la abrasión, tales como por ejemplo corindón o carburo de silicio, que están incorporadas en la resina, se recubren en una etapa de trabajo adicional con esferas de vidrio o fibras de vidrio, para de este modo evitar el contacto directo de las partículas de corindón o carburo de silicio con la superficie de espejo de la prensa e impedir daños. A este respecto las esferas o fibras deben garantizar la distancia deseada entre las partículas resistentes a la abrasión y la placa de prensa o la banda de prensa.

El documento EP 1 339 545 B1 describe una capa de protección contra el desgaste a base de resina sintética, en la que en el sistema de resina sintética además de las partículas de material duro además se incorporan partículas de material sólido esencialmente sin arista de corte, redondas en forma de esferas con una dureza menor que la de las partículas de material duro. A este respecto el diámetro de partícula medio de las esferas es mayor que el diámetro de grano medio de las partículas de material duro. De este modo se consigue impedir el contacto directo de la superficie de las placas de prensa con las partículas de material duro y que las partículas de material sólido redondas actúen prácticamente como separadores.

Los procedimientos descritos anteriormente, que sobre todo sirven para proteger las placas de prensa, tienen el inconveniente de que si bien ahora mediante la incorporación de partículas con abrasividad propia reducida en la zona externa de la capa decorativa se cuidan las herramientas, placas de prensa o bandas de prensa, sin embargo por experiencia se reduce la resistencia al desgaste de la capa.

En el documento WO 2008/128702 A1 se describe una capa de protección contra el desgaste, en la que las partículas de material duro responsables de la resistencia al desgaste se sustituyen en parte por partículas de material sólido menos duras, esencialmente sin arista de corte y redondas, tal como por ejemplo esferas macizas de vidrio. A este respecto está previsto que los diámetros de partícula de las partículas de material sólido redondas sean iguales o menores que los diámetros de partícula de las partículas de material duro. De este modo se conserva la resistencia al desgaste de la capa decorativa hasta un determinado grado de sustitución, pudiendo sustituir en parte las partículas de material duro relativamente caras por esferas de vidrio más económicas, y al mismo tiempo se consigue una determinada protección para las placas de prensa. No obstante, la utilización de esferas de vidrio igual de grandes o menores tiene el inconveniente de que para proteger las placas de prensa sí tienen que volver a utilizarse adicionalmente papeles de revestimiento, lo que de nuevo encarece el procedimiento de producción.

Por tanto, sigue existiendo el problema de optimizar las capas de protección contra el desgaste así como los procedimientos para su producción en cuanto a los costes y a este respecto optimizar la resistencia a la abrasión en combinación con el desgaste debido a la abrasividad de la capa, de las herramientas en su producción.

El objetivo se soluciona mediante una capa de protección contra el desgaste con las características de la reivindicación 1 así como un procedimiento con las características de la reivindicación 16. Configuraciones y perfeccionamientos ventajosos son el objeto de las reivindicaciones dependientes correspondientes en cada caso.

Pudo determinarse que la resistencia al desgaste de una capa decorativa a base de una matriz de resina sintética puede aumentarse mediante el uso de una mezcla de partículas de material duro transparentes no uniformes con una dureza según Mohs de al menos 6 y partículas de material sólido transparentes con una dureza según Mohs de al menos 3, estando presentes las partículas de material sólido transparentes en una distribución de tamaño de grano bimodal con en cada caso una fracción gruesa y una fracción fina, y al mismo tiempo reducirse el desgaste de las placas de prensa o desgaste de las bandas de prensa.

Pueden alcanzarse resultados especialmente ventajosos cuando los materiales sólidos transparentes comprenden al menos en parte partículas de material sólido esencialmente sin arista de corte, redondas y transparentes con una redondez según Krumbain de al menos 0,8 y una dureza según Mohs de al menos 3.

A este respecto mediante la sustitución de materiales duros transparentes no uniformes por materiales sólidos transparentes redondos se consigue adicionalmente una mejora del brillo y transparencia de la capa decorativa. Además, en general, al sustituir materiales duros caros por materiales sólidos transparentes más económicos se obtiene una ventaja considerable en cuanto a los costes.

En una configuración preferida de la presente invención la dureza de las partículas de material duro es mayor que 7 según Mohs, mientras que la de las partículas de material sólido se encuentra entre 3 y 6 según Mohs.

Preferiblemente en el caso de las partículas de material duro transparentes no uniformes se trata de materiales seleccionados del grupo de α -óxido de aluminio, corindón fundido, corindón sinterizado, alúminas altamente recocidas o corindón sol-gel, mientras que en el caso de las partículas de material sólido transparentes se trata preferiblemente de perlas de vidrio. Además como partículas de material sólido transparentes se consideran no obstante también silicatos de aluminio o en general cerámicas sinterizadas. En el caso de la matriz de resina sintética se trata preferiblemente de materiales sintéticos duroplásticos, termoplásticos o elastoméricos.

La distribución de grano bimodal en las partículas de material sólido transparentes se selecciona de modo que el tamaño de grano medio de la fracción gruesa de las partículas de material sólido transparentes es al menos el 40% mayor que el tamaño de grano medio de la fracción fina de las partículas de material sólido transparentes y a este respecto presenta como máximo el triple del valor del tamaño de grano medio de las partículas de material duro transparentes no uniformes.

Según el campo de uso el porcentaje de la fracción gruesa de las partículas de material sólido transparentes, con respecto al porcentaje total de las partículas de material sólido transparentes, puede encontrarse entre el 5% en peso y el 95% en peso. En configuraciones preferidas de la presente invención el porcentaje de la fracción gruesa de las partículas de material sólido transparentes se encuentra entre el 10% en peso y el 50% en peso, es decir, la fracción gruesa representa como máximo la mitad de las partículas de material sólido, y en una configuración especialmente preferida el porcentaje de la fracción gruesa se encuentra entre el 15% en peso y el 30% en peso, de nuevo con respecto al porcentaje total de las partículas de material sólido transparentes.

Como la adición de partículas de material sólido transparentes a las partículas de material duro transparentes no uniformes, según el campo de aplicación, puede producir mejoras de las propiedades de la capa decorativa por un intervalo amplio, según la invención está previsto, que el porcentaje de partículas de material sólido transparentes en la mezcla total incorporada de partículas de material duro y material sólido ascienda a del 1% en peso al 99% en peso, preferiblemente sin embargo del 20% en peso al 60% en peso, y de manera especialmente preferida del 30% en peso al 50% en peso, con respecto al porcentaje total de las partículas incorporadas. De este modo pretende documentarse que para las aplicaciones habituales las partículas de material sólido transparentes se utilizan en el intervalo entre el 30% en peso y el 50% en peso, con respecto al porcentaje total de las partículas incorporadas, aunque según el campo de aplicación también puede ser útil utilizar porcentajes claramente menores o mayores de partículas de material sólido transparentes además de las partículas de material duro no uniformes.

Además puede influirse en la transparencia y también el color de la capa mediante las partículas de material sólido transparentes, cuando éstas según una forma de realización preferida de la presente invención comprenden uno o más óxidos, oxinitruros u óxidos mixtos del grupo de los elementos Li, Na, K, Ca, Mg, Ba, Sr, Zn, Al, Si, Ti, Nb, La, Y, Ce o B.

La cantidad total de partículas de material sólido transparentes y partículas de material duro transparentes no uniformes incorporadas en la matriz de resina sintética asciende habitualmente a entre el 5% en volumen y el 70% en volumen, con respecto al volumen total de la capa de protección contra el desgaste. A este respecto la cantidad total de partículas de material sólido y partículas de material duro incorporadas asciende a entre 2 g/m² y 100 g/m², preferiblemente de 10 g/m² a 50 g/m².

Se conoce que la transparencia de capas de protección contra el desgaste, en las que están incorporadas partículas de material sólido o material duro transparentes, puede mejorarse mediante un tratamiento de superficie químico de las partículas de material sólido o material duro con un agente adherente orgánico o inorgánico. Así, una configuración preferida de la presente invención prevé que las partículas de material duro transparentes no uniformes y las partículas de material sólido transparentes antes de su introducción en la matriz de resina sintética se sometan a un tratamiento de superficie químico con un agente adherente orgánico o inorgánico, siendo el agente adherente preferiblemente un silano, en particular un organosilano, tal como por ejemplo un aminoalquilsilano o un aminoalquilalcoxilsilano, del grupo de aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, 3-aminopropilmetildimetoxisilano, 3-aminopropilmetildietoxisilano y N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano. A este respecto el porcentaje de silano asciende por regla general a entre el 0,001% en peso y el 5% en peso, con respecto al porcentaje total de partículas de material duro y partículas de material sólido.

En el marco de numerosos intentos de optimización también pudo determinarse que se consiguen efectos especialmente positivos cuando las partículas de material duro no uniformes transparentes y las partículas de material sólido transparentes están dispuestas en la matriz de material sintético en varias capas unas sobre otras. Para garantizar esta disposición, según la densidad de carga de la matriz con partículas de material sólido y material duro puede ser ventajoso aplicar la capa de protección contra el desgaste en varias etapas (capas).

De este modo el objeto de la presente invención también es un procedimiento para la producción de una capa de protección contra el desgaste, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

- a) aplicar una primera suspensión de resina como primera capa sobre una superficie;
- b) secar de manera intermedia la primera capa o gelificar la primera capa por medio de radiación;
- c) aplicar una segunda suspensión de resina sobre la primera capa previamente secada; y
- d) terminar de secar todo el recubrimiento o endurecer todo el recubrimiento por medio de radiación.

Para la gelificación y el endurecimiento pueden utilizarse por ejemplo rayos de electrones o UV.

Se consiguen efectos de protección especialmente buenos cuando o bien la primera o bien la segunda suspensión de resina comprende la fracción gruesa de las partículas de material sólido transparentes junto con las partículas de material duro transparentes no uniformes, mientras que en cada caso la otra suspensión de resina comprende la fracción fina de las partículas de material sólido transparentes sin partículas de material duro adicionales.

En particular este procedimiento es adecuado para la producción de placas de fibras de madera dotadas con una decoración, siendo la superficie para la aplicación de la primera suspensión en este caso un papel decorativo de núcleo impregnado, que tras un secado intermedio a temperaturas entre 120°C y 160°C se recubre con una segunda suspensión de resina, que se aplica sobre la capa con la primera suspensión de resina previamente secada, tras lo cual se produce un secado final igualmente en un intervalo de temperatura entre 120°C y 160°C y a continuación se comprime el papel decorativo secado, que aún contiene una humedad residual de aproximadamente el 5% al 9% sobre una placa de fibras de madera.

También es objeto de la presente invención el uso de una capa de protección contra el desgaste para la producción de superficies resistentes al desgaste sobre materias derivadas de la madera, sobre papeles decorativos impregnados, sobre placas de fibras de madera impresas con una decoración, sobre corcho, sobre revestimientos de CV o poli(cloruro de vinilo), sobre suelos entarimados, laminados para suelos, superficies de muebles o placas de trabajo.

A continuación se explica en detalle la presente invención mediante ejemplos seleccionados.

Como ejemplos se eligieron aplicaciones en el campo de los laminados, porque en este campo está normalizada la evaluación de la resistencia al desgaste (resistencia a la abrasión) y por tanto existe una comparabilidad de los experimentos individuales. Sin embargo, esta selección no debe considerarse una limitación, más bien en el marco de la investigación se ha demostrado que se producen condiciones comparables también en los demás sistemas indicados.

Las condiciones estándar indicadas anteriormente para suelos laminados se refieren al denominado ensayo de Taber, con el que se determina la resistencia a la abrasión y se dividen los suelos en clases de abrasión. En esta prueba se determina la resistencia de la capa superficial con respecto al desgaste por rozamiento. Se consigue la abrasión haciendo rotar una probeta por debajo de ruedas de fricción cargadas, cilíndricas, revestidas con un papel de lija definido. A este respecto se mide el número de revoluciones necesario hasta un grado de abrasión fijado.

Para esta prueba según la norma DIN EN 13329, de un elemento de suelo laminado se extraen probetas con un tamaño de aproximadamente 100 mm x 100 mm y con un marcador se dividen en 4 cuadrantes. La superficie de la probeta se mecaniza en condiciones exactamente definidas (presión, revolución, etc.) con dos ruedas de fricción revestidas con un papel de lija definido, sustituyéndose las tiras de papel de lija en cada caso tras 200 revoluciones. Se continúa con la prueba, hasta que se consigue un denominado punto de abrasión inicial (IP). El punto de abrasión inicial (IP) es el punto en el que por primera vez aparece de manera claramente visible un desgaste por fricción de la impresión decorativa y se expone la capa inferior en tres de los cuatro cuadrantes. De este modo se dividen los suelos laminados en clases de abrasión entre AC-1 y AC-5, lo que corresponde a un valor de IP de ≥ 900 a ≥ 6000 .

A continuación se evalúan los ejemplos seleccionados mediante los valores de Taber, siendo los valores de Taber indicados los valores promedio de en cada caso 4 pruebas de Taber.

Ejemplos 1 a 5

Para los ejemplos 1 a 5 se utilizaron suspensiones de resina con las siguientes composiciones:

Suspensión de resina A

ES 2 404 413 T3

Cantidad (g)	Compuesto	Denominación, fabricante
100	resina de melamina	MF Dynea Prefère, 70 0562L, empresa Dynea, A-Krems
5	monoetilenglicol	MEG, empresa Roth
0,86	endurecedor	MH 188, empresa Melatec, CH-Zug
0,19	agente reticulante	MN 49/S, empresa Melatec, CH-Zug
0,05	agente antiadherente	MT 673/SP, empresa Melatec, CH-Zug

La suspensión de resina A indicada anteriormente se utiliza para la impregnación de núcleo del papel decorativo, mientras que la suspensión de resina B, cuya composición está resumida en la siguiente tabla, se utiliza para la aplicación de los materiales duros o materiales sólidos.

5

Suspensión de resina B

Cantidad (g)	Compuesto	Denominación, fabricante
100	resina de melamina	MF Dynea Prefère, 70 0562L, empresa Dynea, A-Krems
6	monoetilenglicol	MEG, empresa Roth
0,93	endurecedor	MH 188, empresa Melatec, CH-Zug
0,6	agente reticulante y dispersante	MP 2000/B, empresa Melatec, CH-Zug
0,5	agente antiadherente	MT 673/SP, empresa Melatec, CH-Zug

10 Como material duro transparente no uniforme se utilizó corindón noble blanco (ALODUR® ZWSK-ST 180, empresa Treibacher Schleifmittel GmbH, D-Laufenburg), mientras que como materiales sólidos transparentes se utilizaron perlas de vidrio de las empresas Swarco y Sovitec. Tanto las partículas de material duro como las de material sólido se sometieron a silanización antes de su uso. A continuación se resumen en tablas los análisis granulométricos y las densidades aparentes de los materiales duros o sólidos utilizados.

15

Tabla 1

Tamiz (µm)	Material duro ALODUR® ZWSK-ST 180	Material sólido (fracción gruesa) SWARCO 90 -150 µm	Material sólido (fracción fina) SOVITEC 45 -63 µm
150		4,8	
125	0	44,2	
106	8		
90	57	48,3	
75	28	2,0	0
63	6	0,5	0
53			16,3
45			20,4
32			33,1
Suelo	1	0,2	30,2
DA (g/cm ³)	1,94	1,44	1,41

Ejemplo 1 (comparación)

20 Se impregnó el núcleo de un papel decorativo con la suspensión de resina A. A continuación se realizó un recubrimiento del papel decorativo con la suspensión B, que contenía el 38% en peso de ALODUR® ZWSK-ST 180 como material duro. A continuación se secó el papel decorativo a 145°C hasta una humedad residual del 6,4%. A continuación se cubrió el papel decorativo con un papel de revestimiento impregnado con la suspensión de resina B y secado y se comprimió a 180°C durante 12 segundos a una presión de 350 N sobre una placa de fibras de madera HDF.

25

Ejemplo 2 (comparación)

30 De manera análoga al ejemplo 1 se utilizó un papel decorativo húmedo de núcleo impregnado, con una suspensión de resina B, que contenía el 38% en peso de una mezcla de 90 partes en peso de un material duro transparente no uniforme (ALODUR® ZWSK-ST 180) y 10 partes en peso de perlas de vidrio (Swarco 90-150 µm). Tras el secado del papel decorativo a 145°C hasta una humedad residual del 6,4% se cubrió el papel decorativo con un papel de revestimiento impregnado con la suspensión B y secado y se comprimió a 180°C durante 12 segundos a una presión de prensa de 350 N sobre una placa de fibras de madera HDF.

Ejemplo 3 (comparación)

De manera análoga al ejemplo 2 se realizó el recubrimiento del papel decorativo de núcleo impregnado con la suspensión de resina B, que contenía el 38% en peso de una mezcla de 90 partes en peso de un material duro transparente no uniforme (ALODUR @ZWSK-ST 180) y 10 partes en peso de materiales sólidos transparentes redondos (perlas de vidrio Swarco 90-150 μm). Tras el secado intermedio durante 30 segundos a 145°C se realizó un segundo recubrimiento con una suspensión de resina B pura. Tras el secado final del papel decorativo doblemente recubierto a 145°C hasta una humedad residual del 6,6% se realizó la compresión del papel decorativo sobre una placa de fibras de madera HDF a 180°C durante 12 segundos a una presión de 350 N.

Ejemplo 4 (comparación)

De manera análoga al ejemplo 2 se utilizó un papel decorativo húmedo de núcleo impregnado, con una suspensión de resina B, que contenía el 38% en peso de una mezcla de 50 partes en peso de un material duro transparente no uniforme (ALODUR@ZWSK-ST 180) y 50 partes en peso de perlas de vidrio (Swarco 90-150 μm). Tras el secado intermedio durante 30 segundos a 145°C se realizó un segundo recubrimiento con una suspensión de resina B pura. Tras el secado final del papel decorativo doblemente recubierto a 145°C hasta una humedad residual del 6,4% se realizó la compresión del papel decorativo sobre una placa de fibras de madera HDF a 180°C durante 12 segundos a una presión de 350 N.

Ejemplo 5 (invención)

Se realizó la impregnación de núcleo del papel decorativo como en los ejemplos 1 a 4. A continuación se el papel decorativo húmedo de núcleo impregnado con una suspensión de resina B, que contenía el 38% en peso de una mezcla de 85 partes en peso de un material duro no uniforme (ALODUR@ZWSK-ST 180) y 15 partes en peso de un material sólido transparente redondo (perlas de vidrio Swarco 90-150 μm). Tras un secado intermedio a 145°C durante 30 segundos se realizó un segundo recubrimiento con una suspensión de resina B, que contenía el 35% en peso de un material sólido transparente redondo (perlas de vidrio Sovitec 45-63 μm). Tras el secado final del papel decorativo doblemente recubierto a 145°C hasta una humedad residual del 6,7% se comprimió el papel decorativo sobre una placa de fibras de madera HDF a 180°C durante 12 segundos a una presión de 350 N.

Comprobación de la resistencia a la abrasión (ensayo de Taber)

En la tabla 2 siguiente se resumen los resultados del ensayo de abrasión de las probetas de laminado según los ejemplos 1 a 5.

Tabla 2

Ejemplo	Valores de Taber (IP = revoluciones)		Valores de Taber, con respecto a 1 g/m ² de partículas de material duro y material sólido		Valores de Taber, con respecto a 1 g/m ² de partículas de material duro (ALODUR ZWSK-ST180)
		Densidad de cobertura		(% en peso de perlas de vidrio)	
1	5,500	24 g/m ²	229	0,0% en peso	229
2	5,600	25 g/m ²	224	10% en peso	248
3	5,500	25 g/m ²	220	10% en peso	244
4	4,000	24 g/m ²	167	50% en peso	334
5	5,600	26 g/m ²	215	50% en peso	430

En la columna 2 de la tabla 2 se indican los valores de Taber (IP) determinados en el ensayo de desgaste junto con la densidad de cobertura (g/m²). En el caso de la densidad de cobertura se trata de la cantidad de partículas de material duro más partículas de material sólido por m² de capa decorativa. Se reconoce que con una sustitución del 10% de partículas de material duro por perlas de vidrio con la misma densidad de cobertura no disminuye la resistencia al desgaste de la capa. Con una sustitución del 50% en peso de las partículas de material duro por la fracción gruesa de las perlas de vidrio puede reconocerse una disminución clara de la resistencia a la abrasión (ejemplo 4).

Más sorprendente es el resultado del ejemplo 5, en el que se ha sustituido el 50% en peso de los materiales duros por perlas de vidrio, presentando las perlas de vidrio en este caso adicionalmente una distribución de grano bimodal y habiéndose realizado el recubrimiento de la capa decorativa además en dos etapas y estando dispuestas de este modo las partículas de material sólido y material duro en varias capas en el recubrimiento. Así, a pesar de la sustitución de los materiales duros por perlas de vidrio en general no se reconoce ninguna disminución de los

valores de Taber y casi se consigue una duplicación de los valores de Taber, cuando se relaciona el resultado únicamente al porcentaje de partículas de material duro utilizadas.

5 Este resultado significa un avance extraordinario, porque ahora hasta el 50% en peso de las partículas de material duro pueden sustituirse por esferas de vidrio, sin que se produzca un empeoramiento de la resistencia al desgaste (resistencia a la abrasión), debiendo mencionarse como ventajas adicionales, además de la ventaja respecto al coste que se consigue al sustituir los materiales duros caros por perlas de vidrio económicas, que aumenta la transparencia y el brillo de la capa decorativa, que puede reducirse el desgaste de las placas de prensa y que en general se facilita el desarrollo del proceso, ya que el procesamiento de las perlas de vidrio requiere una menor sensibilidad del proceso.

Ejemplos 6 a 9

15 En los ejemplos 6 a 9 se utilizaron las mismas suspensiones de resina que en los ejemplos 1 a 5.

Así, se realizó la impregnación de núcleo del papel decorativo con la suspensión de resina A, mientras que a continuación se realizaron los recubrimientos a base de la suspensión de resina B.

20 También se conservaron los tipos de material duro o material sólido, no obstante se modificaron los tamizados. En la tabla 3 siguiente se resumen los análisis granulométricos y las densidades aparentes de los materiales duros y sólidos.

Tabla 3

Tamiz (µm)	Material duro ALODUR® ZWSK-ST F280	Material sólido (fracción gruesa) SWARCO 75 -106 µm	Material sólido (fracción fina) SOVITEC 45 -63 µm
150			
125	0	0,1	
106			
90	4,9	48,3	
75	9,4	37,6	0
63			0
53	5,3	13,7	16,3
45	8,9	0,2	20,4
32			33,1
Suelo	71,5	0,1	30,2
DA (g/cm ³)	1,77	1,42	1,41

25 Ejemplo 6 (comparación)

De manera análoga al ejemplo 1 se impregnó el núcleo de un papel decorativo en primer lugar con la suspensión de resina A. A continuación se realizó el recubrimiento del papel decorativo con la suspensión B, que contenía el 48% en peso del material duro transparente no uniforme (ALODUR® ZWSK-ST F280). A continuación se secó el papel decorativo a 145°C hasta una humedad residual del 6,4%, a continuación se revistió con un papel de revestimiento impregnado con la suspensión de resina B y secado y a continuación se comprimió sobre una placa de fibras de madera HDF durante 12 segundos a 180°C con una presión de 350 N.

35 Ejemplo 7 (comparación)

De manera análoga al ejemplo 6 de nuevo en primer lugar se impregnó el núcleo del papel decorativo con la suspensión de resina A y a continuación se recubrió con la suspensión de resina B, que contenía el 48% en peso de una mezcla de 80 partes en peso de las partículas de material duro transparentes no uniformes (ALODUR® ZWSK-ST F280) y 20 partes en peso de partículas de material sólido transparentes redondas (perlas de vidrio, Swarco 75-100 µm). A continuación se secó el papel decorativo así recubierto a 145°C y a continuación se revistió con un papel de revestimiento impregnado con la suspensión de resina B y secado y se comprimió durante 12 segundos a 180°C y una presión de 350 N.

45 Ejemplo 8 (invención)

Se realizó la preparación del papel decorativo como en todos los ejemplos hasta el momento, recubriéndose el papel decorativo húmedo de núcleo impregnado a continuación con una suspensión de resina B, que contenía el 40% en peso de una mezcla de 80 partes en peso de las partículas de material duro transparentes no uniformes (ALODUR® ZWSK-ST F280) y 20 partes en peso de partículas de material sólido transparentes redondas (perlas de vidrio, Swarco 75-106 µm). Se sometió el papel decorativo así recubierto a un secado intermedio a 145°C y 30 segundos

más tarde a un segundo recubrimiento con una suspensión de resina B, que contenía el 40% en peso de un material sólido transparente redondo (Sovitec 45-63 μm). Tras el segundo recubrimiento se realizó un secado final del papel decorativo recubierto a 145°C hasta una humedad residual del 6,7%. La compresión final del papel decorativo sobre una placa de fibras de madera HDF se realizó a 180°C y una presión de 350 N durante 12 segundos.

5 Ejemplo 9 (invención)

10 Se impregnó el núcleo de un papel decorativo como en el ejemplo 8 en primer lugar con la suspensión de resina A. A continuación se realizó el primer recubrimiento con una suspensión de resina B, que contenía el 40% en peso de un material sólido transparente redondo (Sovitec 45-63 μm). Tras el secado intermedio a 145°C durante 30 segundos se realizó un segundo recubrimiento con una suspensión de resina B, que ahora contenía el 40% en peso de una mezcla de 80 partes en peso de un material duro transparente no uniforme (ALODUR® ZWSK-ST F280) y 20 partes en peso de un material sólido transparente redondo (Swarco 75-106 μm). Tras el secado final del papel decorativo doblemente recubierto a 145°C hasta una humedad residual del 6,7% se realizó la compresión final sobre una placa de fibras de madera HDF a 180°C y una presión de 350 N en 12 segundos.

15 Los resultados de la prueba de la resistencia a la abrasión de los laminados así producidos se resumen en la tabla 4 siguiente.

20 Tabla 4

Ejemplo	Valores de Taber IP (revoluciones)		Valores de Taber, con respecto a 1 g/m ² de partículas de material duro y material sólido		Valores de Taber, con respecto a 1 g/m ² de partículas de material duro (ALODUR ZWSK-ST280)
		Densidad de cobertura		(% en peso de perlas de vidrio)	
6	2,800	25 g/m ²	112	0,0% en peso	112
7	3,100	26 g/m ²	119	20% en peso	149
8	3,100	27 g/m ²	115	40% en peso	191
9	4,400	25 g/m ²	176	40% en peso	293

25 A partir de los valores de la tabla 4 puede reconocerse que la sustitución del material duro transparente no uniforme por partículas de material sólido transparentes redondas produce una mejora de la resistencia al desgaste de la capa. Así, con el uso de partículas de material duro finas sólo se consigue un valor de Taber de 2800, mientras que con una sustitución del 20% de los materiales duros transparentes no uniformes por materiales sólidos transparentes redondos, que al menos en parte son más gruesos que los materiales duros, se produce un aumento de la resistencia al desgaste a 3100. Una sustitución adicional de los materiales duros por materiales sólidos transparentes redondos, aplicándose la capa decorativa en dos etapas, es satisfactoria en particular cuando en primer lugar se aplica una suspensión de resina con la fracción fina de los materiales sólidos transparentes redondos y a continuación se aplica una suspensión con los materiales duros y la fracción gruesa de los materiales sólidos transparentes redondos. En este caso con una sustitución del 40% en peso de los materiales duros por materiales sólidos transparentes redondos se representa en una distribución bimodal puede conseguirse un aumento de la resistencia al desgaste hasta un valor de Taber de 4400, lo que prácticamente equivale a una duplicación en comparación con el Producto del ejemplo 6, en el que no se utilizaron perlas de vidrio.

35 A esto se añade la ventaja respecto al coste al sustituir el material duro caro por el material sólido más económico así como la mejora de calidad con respecto al brillo y la transparencia de la capa decorativa. Sin embargo, con respecto al desgaste de las placas de prensa parece desventajoso en este caso la disposición cerca de la superficie de los materiales duros. Experimentos han mostrado que este inconveniente puede evitarse porque esta estructura en capas de las partículas se representa en orden inverso sobre un papel de revestimiento, protegiendo entonces la superficie del papel de revestimiento libre de partículas las placas de prensa de manera conocida y consiguiéndose aún así un valor de Taber elevado de manera comparable.

40 En la sucesión inversa de la aplicación en capas sobre papel decorativo, en la que en primer lugar se aplica la mezcla de materiales duros con la fracción gruesa de los materiales duros transparentes redondos y a continuación se aplica la fracción fina de los materiales duros transparentes redondos como suspensión (ejemplo 8), si bien también puede observarse un efecto positivo, que sin embargo se limita a que se garantice la conservación de la resistencia a la abrasión a pesar de la sustitución de los materiales duros, de modo que sobre todo se da una ventaja respecto al coste al sustituir los materiales duros caros por materiales sólidos más económicos así como la protección contra el desgaste para las placas de prensa.

Además se determinó de manera sorprendente que también pueden conseguirse mejoras en comparación con el estado de la técnica cuando en lugar de las partículas de material sólido esencialmente sin arista de corte, redondas y transparentes se utilizan en parte o por completo partículas de material sólido transparentes no uniformes, cuando la totalidad de las partículas de material sólido está presente en una distribución de grano bimodal con en cada caso una fracción gruesa y una fracción fina. También pueden utilizarse mezclas de partículas de material sólido esencialmente sin arista de corte, redondas y transparentes como, por ejemplo, esferas de vidrio macizas, con partículas de material sólido transparentes no uniformes, consiguiéndose resultados ventajosos, siempre que las mezclas estén presentes en una distribución de grano bimodal con en cada caso una fracción gruesa y una fina.

La utilización de materiales sólidos transparentes no uniformes se describe en los ejemplos 10 a 16.

Ejemplos 10 a 16

Para los ejemplos 10 a 16 se utilizaron igualmente las suspensiones de resina A y B ya descritas anteriormente.

A este respecto se utilizó la suspensión de resina A para la impregnación de núcleo del papel de revestimiento así como del papel decorativo, mientras que se utilizó la suspensión de resina B para la aplicación de los materiales duros o materiales sólidos.

Como material duro transparente no uniforme se utilizó corindón noble blanco (ALODUR® ZWSK-ST 200, empresa Treibacher Schleifmittel GmbH, D-Laufenburg), mientras que como material sólido transparente redondo se utilizaron perlas de vidrio de las empresas Swarco y Sovitec y como material sólido transparente no uniforme se utilizó arena de cuarzo de la empresa Quarzwerke Frechen. Tanto las partículas de material duro como las de material sólido se sometieron a silanización antes de su uso. A continuación se resumen a modo de tabla los análisis granulométricos y las densidades aparentes de los materiales duros o sólidos utilizados.

Tabla 5

Tamiz (µm)	Material duro corindón noble ALODUR® ZWSK-ST 200	Material sólido perlas de vidrio grueso SWARCO 90 -150 µm	Material sólido perlas de vidrio fino SOVITEC 0 - 50 µm	Material sólido arena de cuarzo grueso QW Frechen 90 -150 µm	Material sólido arena de cuarzo fino QW Frechen 0 - 50 µm
150		4,8		7,8	
125	0,0	44,2		47,7	
106	6,0				
90	30,0	48,3		37,6	0,5
75		2,0	0,1		2,5
63		0,5	0,2	6,9	2,6
53	59,0		9,5		46,8
45	3,0		19,8		24,8
32			31,7		
Suelo	2,0	0,2	38,7	0,0	22,8
DA (g/cm ³)	1,94	1,44	1,36	1,31	0,99

Ejemplo 10 (comparación)

Se impregnó el núcleo de un papel de revestimiento con la suspensión de resina A. A continuación se realizó un recubrimiento del papel de revestimiento con la suspensión B, que contenía el 40% en peso de ALODUR® ZWSK-ST 200 como material duro. A continuación se secó el papel de revestimiento a 145°C hasta una humedad residual del 6,0%. A continuación se cubrió un papel decorativo impregnado con la suspensión de resina A y secado con el papel de revestimiento, indicando el lado de grano hacia abajo, y se comprimió a 180°C durante 12 segundos a una presión de 350 N sobre una placa de fibras de madera HDF.

Ejemplo 11 (invención)

De manera análoga al ejemplo 10 se realizó el recubrimiento del papel de revestimiento de núcleo impregnado con la suspensión de resina B, que contenía el 40% en peso de una mezcla de 60 partes en peso de un material duro transparente no uniforme (ALODUR® ZWSK-ST 200), 15 partes en peso de una fracción gruesa de materiales sólidos transparentes redondos (perlas de vidrio grueso Swarco 90-150 µm) y 25 partes en peso de una fracción fina de materiales sólidos transparentes redondos (perlas de vidrio fino Swarco 0-50 µm). Tras el secado del papel de

ES 2 404 413 T3

revestimiento recubierto a 145°C hasta una humedad residual del 5,8% se realizó la compresión del papel de revestimiento con el lado de grano hacia abajo sobre un papel decorativo y una placa de fibras de madera HDF a 180°C durante 12 segundos a una presión de 350 N.

5 Ejemplos 12 a 16 (invención)

Los ejemplos 12 a 16 se realizaron de manera análoga al ejemplo 11.

10 Las respectivas composiciones del material duro con los materiales sólidos (perlas de vidrio y/o arena de cuarzo) en la fracción gruesa o fina se deduce de la tabla 6 siguiente:

Tabla 6

Ejemplo	Material duro (% en peso) corindón noble ALODUR® ZWSK-ST 200 μm	Material sólido (% en peso) fracciones gruesas 90-150 μm	Material sólido (% en peso) fracciones finas 0-50 μm
10	100%	-	-
11	60%	15% perlas de vidrio	25% perlas de vidrio
12	60%	15% perlas de vidrio	12,5% perlas de vidrio 12,5% arena de cuarzo
13	60%	15% perlas de vidrio	25% arena de cuarzo
14	60%	7,5% perlas de vidrio 7,5% arena de cuarzo	25% perlas de vidrio
15	60%	7,5% perlas de vidrio 7,5% arena de cuarzo	25% arena de cuarzo
16	60%	15% arena de cuarzo	25% arena de cuarzo

15 Comprobación de la resistencia a la abrasión (ensayo de Taber)

En la tabla 7 siguiente se resumen los resultados del ensayo de abrasión de las probetas de laminado según los ejemplos 10 a 16.

Tabla 7

Ejemplo	Valores de Taber (IP = revoluciones) Densidad de cobertura	Valores de Taber, con respecto a 1 g/m ² de partículas de material duro y material sólido (% en peso de partículas de material sólido)	Valores de Taber, con respecto a 1 g/m ² de partículas de material duro (ALODUR ZWSK-ST 200)
10	4,400 25 g/m ²	176 (0% G, S, g, s)	176
11	4,375 25 g/m ²	175 (15% G, 25% g)	<u>291</u>
12	2,950 25 g/m ²	118 (15% G, 12,5% g, 12,5% s)	197
13	4,225 25 g/m ²	169 (15% G, 25% s)	<u>281</u>
14	3,200 25 g/m ²	128 (7,5% G, 7,5% S, 25% g)	213
15	3,150 25 g/m ²	126 (7,5% G, 7,5% S, 25% s)	210
16	3,275 25 g/m ²	131 (15% S, 25% s)	218

Observaciones con respecto a la tabla 7:
 G = perlas de vidrio porcentaje grueso g = perlas de vidrio porcentaje fino
 S = arena de cuarzo porcentaje grueso s = arena de cuarzo porcentaje fino

20 En la columna 2 de la tabla 7 se representan los valores de Taber (IP) determinados en el ensayo de desgaste junto con la densidad de cobertura (g/m²). En el caso de la densidad de cobertura se trata de la cantidad de partículas de material duro más partículas de material sólido por m² de capa decorativa. En el ejemplo 11, en el que el 40% en peso de los materiales duros se ha sustituido por perlas de vidrio, se reconoce que a pesar de la sustitución de los materiales duros por perlas de vidrio casi no se registra ninguna disminución del valor de Taber.

25 Con la sustitución de las perlas de vidrio por arena de cuarzo (ejemplos 12 a 16) si bien empeora la resistencia a la abrasión, sin embargo estas variantes son de interés comercial significativo, porque los costes de la arena de cuarzo en comparación con las perlas de vidrio son considerablemente menores. Así, ya en la sustitución de los materiales duros por perlas de vidrio en el acabado de suelos laminados se consigue una relación precio/resultados más

30

favorable, lo que puede mejorarse adicionalmente mediante la sustitución adicional de las perlas de vidrio por arena de cuarzo. Una variante especialmente ventajosa se indica en el ejemplo 13, en la que sólo se sustituyó el porcentaje fino de las perlas de vidrio por arena de cuarzo y aún así pudo conseguirse un valor de Taber, que es comparable al valor de Taber con el uso exclusivo de perlas de vidrio (ejemplo 11).

5 En la columna 4 de la tabla 7 se representan los valores de Taber, con respecto a la utilización de 1 g de material duro por m² de superficie decorativa, a lo que puede recurrirse como punto de referencia para la relación precio/resultado. Tal como muestra el ejemplo 16, incluso con la sustitución completa de las perlas de vidrio por arena de cuarzo todavía puede conseguirse un valor de Taber respetable. En general en estas observaciones debe tenerse en cuenta que las relaciones precio/resultado favorables de manera correspondiente sólo pueden conseguirse cuando el material sólido transparente (perlas de vidrio y/o arena de cuarzo), que se combina con los materiales duros, está presente en una distribución de grano bimodal.

15 A este respecto la bimodalidad de la distribución de grano de los materiales sólidos transparentes con una fracción gruesa y una fina debe interpretarse de tal manera, que todos los materiales sólidos transparentes diferentes como mezcla estén presentes en su totalidad en una distribución de grano bimodal, pudiendo comprender la fracción gruesa y/o la fina en cada caso materiales sólidos transparentes diferentes o iguales.

20 Un inconveniente, que se reconoció en el desarrollo de los experimentos consistió en que en el procesamiento de las mezclas totales aparecieron problemas de polvo en parte considerables, debidos predominantemente a la fracción fina de las perlas de vidrio y/o de las arenas de cuarzo. A este respecto, además de la carga por polvo en el lugar de trabajo, también se produjeron deposiciones de polvo fino sobre los papeles impregnados, de modo que no sólo se vieron afectadas las condiciones de trabajo sino también la calidad del producto.

25 Este problema pudo solucionarse mediante la utilización de esferas de vidrio de titanato de bario sometidas a silanización, transparentes, de tipo vidrio, fundidas a base de óxido de bario, dióxido de titanio, dióxido de silicio, óxido de calcio, óxido de zinc y óxido de aluminio. Para ello, en los ejemplos 17 y 18 se utilizaron esferas fundidas de la empresa Swarco con la composición del 43,5% en peso de óxido de bario, el 34,5% en peso de dióxido de titanio, el 12,5% en peso de dióxido de silicio, el 4,5% en peso de óxido de calcio, el 1,5% en peso de óxido de zinc y el 1,5% en peso de óxido de aluminio con una densidad de 4,3 kg/l, que se caracterizaban por un desprendimiento de polvo considerablemente reducido.

Ejemplos 17 y 18

35 Se realizó el ejemplo 17 de manera análoga al ejemplo 11, el ejemplo 18 de manera análoga al ejemplo 15. En lugar de las perlas de vidrio o de la arena de cuarzo como fracción fina de la mezcla de material sólido bimodal se utilizaron las esferas fundidas de alta densidad transparentes a base de óxido de Ba-Ti-Si-Ca con porcentajes reducidos de óxido de Al y Zn.

40 En la tabla 8 siguiente se representan los resultados del ensayo de abrasión.

Tabla 8

Ejemplo	Valores de Taber (IP = revoluciones)		Valores de Taber, con respecto a 1 g/m ² de partículas de material duro y material sólido	Valores de Taber, con respecto a 1 g/m ² de partículas de material duro ZWSK-ST (ALODUR 200)
		Densidad de cobertura	(% en peso partículas de material sólido)	
11	4,375	25 g/m ²	175 (15% G, 25% g)	<u>291</u>
17	4,425	25 g/m ²	177 (15% G, 25% BaTi-g)	<u>295</u>
18	3,275	25 g/m ²	131 (7,5% G, 7,5% S, 25% BaTi-g)	218
Observaciones con respecto a la tabla 8: G = perlas de vidrio (densidad 2,5 kg/l) porcentaje grueso S = arena de cuarzo (densidad 2,65 kg/l) porcentaje grueso g = perlas de vidrio (densidad 2,5 kg/l) porcentaje fino BaTi-g = perlas de vidrio (densidad 4,3 kg/l) porcentaje fino (óxido de Ba-Ti-Si-Ca)				

45 Además de la carga por polvo considerablemente reducida en el procesamiento de estas mezclas totales pudo determinarse que los valores de Taber mediante la utilización de las esferas de titanato de bario de alta densidad incluso se mejoraron ligeramente en comparación con las esferas de vidrio de natrón-cal o las arenas de cuarzo.

5 Como conclusión de esta serie de experimentos puede indicarse que los materiales sólidos transparentes pueden estar compuestos de materiales diferentes, redondos y sin arista de corte y/o no uniformes. Es esencial que la totalidad de estos materiales esté presente en una distribución de grano bimodal, compuesta por una fracción gruesa y una fina.

10 Aunque en los ejemplos mencionados anteriormente se hayan descrito exclusivamente capas de protección contra el desgaste para suelos laminados, esto no debe considerarse una limitación, sino que se debe únicamente a que en este campo existen métodos de ensayo normalizados, para obtener las ventajas de la capa de desgaste según la invención. Así, la capa de protección contra el desgaste según la invención también puede utilizarse ventajosamente para la producción de superficies resistentes al desgaste sobre corcho, revestimientos para suelos, suelos entarimados, superficies de muebles y placas de trabajo resistentes al desgaste.

15 A continuación se explican adicionalmente valores y resultados seleccionados, explicados en los ejemplos mediante representaciones. A este respecto muestran:

la figura 1 una representación gráfica de las curvas de distribución de granos de la mezcla según la tabla 1;

20 la figura 2 una representación gráfica de las curvas de distribución de granos de la mezcla según la tabla 3;

la figura 3 una toma con microscopio electrónico de barrido de un perfil de un recubrimiento de laminado según el ejemplo 5; y

25 la figura 4 una toma con microscopio electrónico de barrido de un perfil de un recubrimiento de laminado según el ejemplo 9.

30 La figura 1 muestra la distribución de tamaño de grano del material duro transparente no uniforme explicado en la tabla 1 (ZWSK-ST 180) así como las dos fracciones de un material sólido transparente redondo (Swarco 90-150 μm y Sovitec 45-63 μm). En el presente caso entre la fracción gruesa y la fracción fina del material sólido transparente redondo no se produce una coincidencia, estando seleccionada la distribución de tamaño de grano del material duro de tal manera, que se encuentra entre la fracción gruesa y la fina del material sólido transparente redondo. Como la fracción gruesa del material sólido transparente redondo es algo mayor que el tamaño de grano de los materiales duros, puede evitarse el desgaste de las placas de prensa y pueden evitarse daños de las placas de prensa. El tamaño de grano medio de la fracción gruesa de las partículas de material sólido transparentes redondas se encuentra en aproximadamente 106 μm y el tamaño de grano medio de la fracción fina en aproximadamente 30 μm . De este modo el tamaño de grano medio de la fracción gruesa es claramente más grueso que el de la fracción fina.

40 La figura 2 muestra la distribución de tamaño de grano de la mezcla de materiales duros y materiales sólidos resumida en la tabla 3. En la gráfica puede reconocerse claramente que en este caso se produce una coincidencia de las dos fracciones de las partículas de material sólido redondas, encontrándose los tamaños de grano medios de las dos fracciones con un valor de aproximadamente 80 μm para la fracción gruesa y un valor de aproximadamente 30 μm para la fracción fina aún muy separados y por tanto en este caso también existe una distribución de grano bimodal clara. El material duro presenta una distribución de grano relativamente amplia, con porcentajes gruesos de hasta 90 μm , mientras que sin embargo el porcentaje principal se encuentra en el intervalo fino por debajo de 32 μm . También en este caso la protección de las placas de prensa vuelve a garantizarse por la fracción gruesa de los materiales sólidos transparentes redondos, mientras que la fracción fina actúa como una especie de carga y de este modo estabiliza todo el recubrimiento.

50 En la figura 3 puede verse una toma con microscopio electrónico de barrido de un perfil de una capa de protección contra el desgaste según el ejemplo. A este respecto en primer lugar se recubrió el papel decorativo húmedo con la suspensión de resina B, que contenía 85 partes en peso de material duro no uniforme y 15 partes en peso de la fracción gruesa del material sólido transparentes redondo. A continuación, tras un secado intermedio, se realizó un segundo recubrimiento con una suspensión de resina, que únicamente contenía la fracción fina de los materiales sólidos transparentes redondos.

55 Los materiales duros y los materiales sólidos pueden reconocerse como partículas claras, La distribución de grano que puede verse en el perfil debe corresponder a la distribución de tamaño de grano de la figura 1 y la tabla 1. Con respecto a las relaciones de cantidad en este caso debe indicarse que el material duro no uniforme transparente presenta un peso específico claramente mayor que el material sólido transparente redondo, de modo que en cuanto al volumen cabe esperar un claro sobrepeso del material sólido redondo, aun cuando la distribución según el peso de los materiales duros y sólidos en la capa mostrada en la figura 3 ascendiera en cada caso al 50% en peso. El peso específico del material duro se encuentra aproximadamente en el doble del valor del peso específico del material sólido, lo que no explicaría únicamente los porcentajes en volumen que pueden reconocerse en la figura 3. En este caso debe tenerse en cuenta adicionalmente que la figura 3 muestra un fragmento muy pequeño del

recubrimiento total, donde los materiales duros y sólidos no siempre están distribuidos de manera homogénea y pueden producirse acumulaciones de materiales individuales.

5 La figura 4 muestra una toma con microscopio electrónico de barrido de una sección transversal de una capa de protección contra el desgaste según el ejemplo 9. En este caso se recubrió un papel decorativo en dos etapas, aplicando en primer lugar una suspensión de resina con la fracción fina del material sólido transparente redondo y cubriendo la capa obtenida a este respecto tras un secado intermedio con una segunda suspensión de resina, que contenía una mezcla de materiales duros transparentes no uniformes y la fracción gruesa de los materiales duros transparentes redondos. La distribución de grano debe corresponder en este caso a la distribución de tamaño de grano de la figura 2 y la tabla 3. También en este caso debe indicarse que a este respecto se trata de una toma instantánea, que no representa claramente por un lado la relación de cantidad utilizada y por otro lado del mismo modo la relación de tamaño de la mezcla utilizada. En este caso, no obstante, puede reconocerse una determinada separación por capas entre los materiales sólidos transparentes redondos y los materiales duros no uniformes, formando los materiales duros no uniformes la capa externa del recubrimiento. Sin embargo, esto tendría un efecto desventajoso sobre el desgaste de las placas de prensa, de modo que esta estructura en capas sería adecuada de manera recíproca en particular para un papel de revestimiento, comprimiéndose entonces el papel de revestimiento con el lado de partícula hacia abajo sobre el papel decorativo. A este respecto el lado posterior libre de partículas del papel de revestimiento protegería las placas de prensa.

10

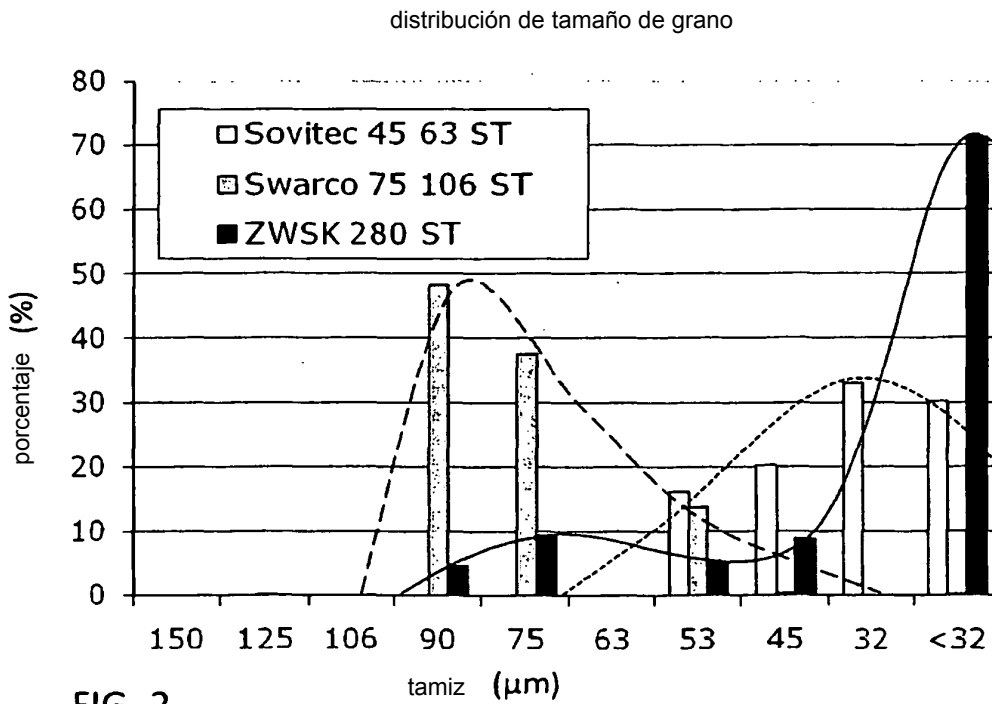
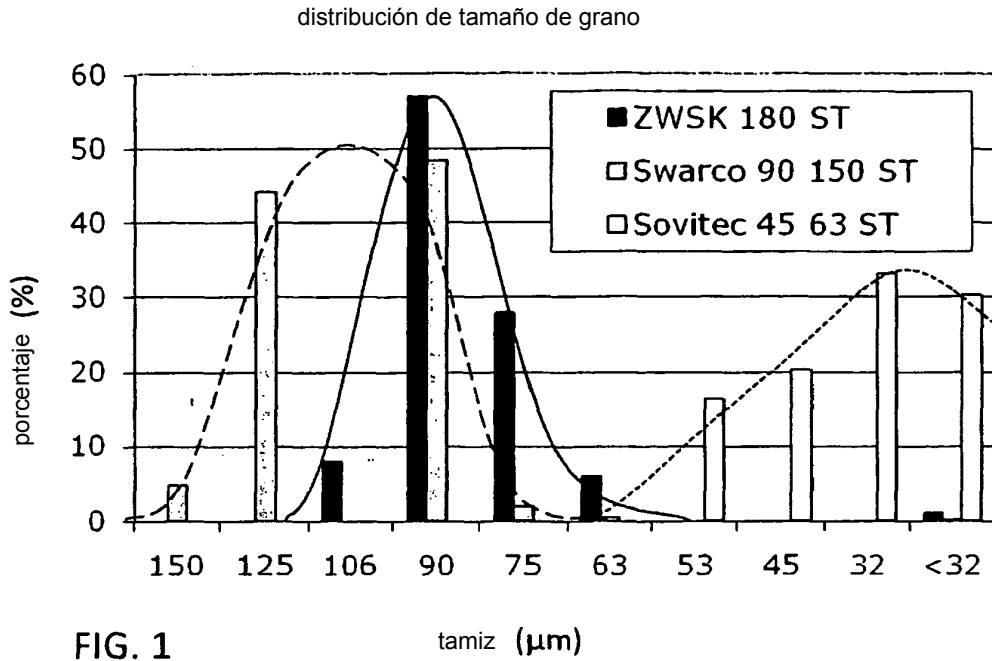
15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Capa de protección contra el desgaste con una mezcla incorporada en una matriz de resina sintética de partículas de material duro transparentes no uniformes con una dureza según Mohs de al menos 6 y partículas de material sólido transparentes con una dureza según Mohs de al menos 3, siendo las partículas de material duro y las partículas de material sólido diferentes materiales, caracterizada porque las partículas de material sólido transparentes están presentes en una distribución de tamaño de grano bimodal con en cada caso una fracción gruesa y una fracción fina.
- 10 2. Capa de protección contra el desgaste según la reivindicación 1, caracterizada porque las partículas de material sólido transparentes comprenden al menos en parte partículas de material sólido esencialmente sin arista de corte, redondas y transparentes con una redondez según Krumbein de al menos 0,8 y una dureza según Mohs entre 3 y 6.
- 15 3. Capa de protección contra el desgaste según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el tamaño de grano medio de la fracción gruesa de las partículas de material sólido es al menos el 40% mayor que el tamaño de grano medio de la fracción fina de las partículas de material sólido y presenta como máximo el triple del valor del tamaño de grano medio de las partículas de material duro transparentes no uniformes.
- 20 4. Capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el porcentaje de la fracción gruesa de las partículas de material sólido, con respecto al porcentaje total de fracción gruesa y fina de las partículas de material sólido, asciende a entre el 5% en peso y el 95% en peso, preferiblemente a entre el 10% en peso y el 50% en peso, y de manera especialmente preferida a entre el 15% en peso y el 30% en peso.
- 25 5. Capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el porcentaje de fracción gruesa y fina de las partículas de material sólido en la mezcla total incorporada de partículas de material duro y material sólido asciende a del 1% en peso al 99% en peso, preferiblemente del 20% en peso al 60% en peso, de manera especialmente preferida del 30% en peso al 50% en peso.
- 30 6. Capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque las partículas de material sólido transparentes se seleccionan del grupo de arena de cuarzo, vidrio, silicato de aluminio sinterizado o fundido, vidrio de titanato de bario o mezclas de los mismos.
- 35 7. Capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque las partículas de material sólido transparentes comprenden uno o más óxidos, oxinitruros u óxidos mixtos del grupo de los elementos Li, Na, K, Ca, Mg, Ba, Sr, Zn, Al, Si, Ti, Nb, La, Y, Ce o B.
- 40 8. Capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque las partículas de material duro transparentes no uniformes se seleccionan del grupo de óxido de α -aluminio, corindón fundido, corindón sinterizado, alúminas altamente recocidas y corindón sol-gel.
- 45 9. Capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la cantidad total de partículas incorporadas en la matriz de resina sintética asciende a del 5% en volumen al 70% en volumen, con respecto a toda la capa de protección contra el desgaste.
- 50 10. Capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la cantidad total de partículas incorporadas en la matriz de resina sintética asciende a de 2 g/m^2 a 100 g/m^2 , preferiblemente de 10 g/m^2 a 50 g/m^2 .
- 55 11. Capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque las partículas antes de su introducción en el material de matriz de resina sintética se han sometido a un tratamiento de superficie químico con un agente adherente orgánico o inorgánico.
- 60 12. Capa de protección contra el desgaste según la reivindicación 11, caracterizada porque el agente adherente es un silano, en particular un organosilano, tal como por ejemplo un aminoalquilsilano o un aminoalquilalcoxilsilano del grupo de aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltrióxido, 3-aminopropilmetildimetoxisilano, 3-aminopropilmetildietoxisilano y N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano.
13. Capa de protección contra el desgaste según la reivindicación 11 ó 12, caracterizada porque el porcentaje de silano asciende a del 0,001% en peso al 5% en peso, con respecto al porcentaje total de partículas de material duro y partículas de material sólido.
14. Capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque la matriz de resina sintética es un material sintético duroplástico, termoplástico o elastomérico.

ES 2 404 413 T3

15. Capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque las partículas incorporadas están distribuidas en su mayor parte de manera homogénea en la matriz de material sintético y están dispuestas al menos en parte en varias capas unas sobre otras.
- 5 16. Procedimiento para la producción de una capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 15, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:
- a) aplicar una primera suspensión de resina como primera capa sobre una superficie;
- 10 b) secar de manera intermedia la primera capa o gelificar la primera capa por medio de radiación;
- c) aplicar una segunda suspensión de resina sobre la primera capa gelificada, previamente secada o aún húmeda; y
- 15 d) terminar de secar todo el recubrimiento o endurecer todo el recubrimiento por medio de radiación;
- caracterizado porque o bien la primera o bien la segunda suspensión de resina comprende la fracción gruesa junto con las partículas de material duro transparentes y en cada caso la otra suspensión de resina comprende la fracción fina sin partículas de material duro transparentes.
- 20 17. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado porque la superficie es un papel decorativo o de revestimiento de núcleo impregnado, el secado intermedio y final se producen en cada caso a temperaturas entre 120 y 160°C y tras el secado final se produce una compresión del papel decorativo o de revestimiento sobre una placa de fibras de madera.
- 25 18. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado porque la superficie es una placa de fibras de madera directamente impresa y el endurecimiento de las capas de barniz se produce por medio de radiación.
- 30 19. Uso de una capa de protección contra el desgaste según una de las reivindicaciones 1 a 15 para la producción de superficies resistentes al desgaste sobre materias derivadas de la madera, sobre papeles decorativos impregnados, sobre placas de fibras de madera impresas con una decoración, sobre corcho, sobre revestimientos de CV o poli(cloruro de vinilo) para la producción de revestimientos para suelos, suelos entarimados, laminados para suelos, superficies de muebles o placas de trabajo resistentes al desgaste.



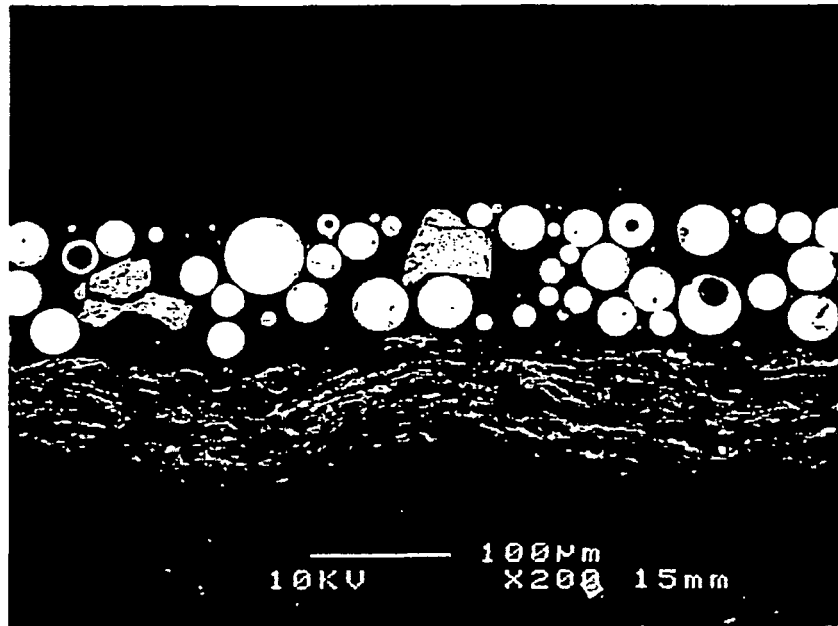


FIG. 3

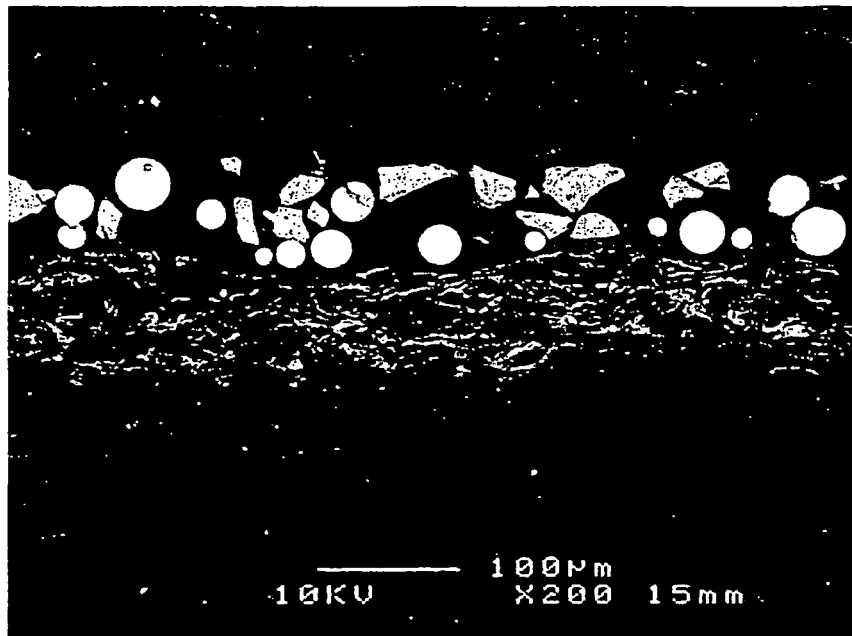


FIG. 4