



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 325 915**

51 Int. Cl.:
C04B 28/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02732346 .8**

96 Fecha de presentación : **25.03.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1412302**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2004**

54 Título: **Material de construcción en forma de cuerpo o revestimiento conteniendo cristal.**

30 Prioridad: **27.03.2001 DE 101 15 158**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.09.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.09.2009

73 Titular/es: **Verano GmbH**
Krankelsweg 32a
41748 Viersen, DE

72 Inventor/es: **Heinz, Marohn**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 325 915 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

Material de construcción en forma de cuerpo o revestimiento conteniendo cristal.

5 La invención se refiere a un cuerpo o una capa de recubrimiento de material de construcción que contiene como componentes esenciales un aglutinante hidráulico, aditivos y granulado de vidrio.

Es conocido añadir granulado de vidrio de vidrios especiales o vidrios de silicato después del azogamiento a materiales de agregado como elementos de efecto que en la mayoría de los casos son aglutinados de manera inorgánica. 10 Una práctica habitual es además aglutinar granulados de vidrio de diferente origen con resinas reactivas y fabricar con ello, entre otras cosas, placas y tablas para capas de recubrimiento y revestimientos.

La patente FR-A-2307092 divulga una capa de construcción que contiene aglutinante hidráulico, aditivos y granulado de vidrio.

15 La patente DE-A-2307092 divulga un cuerpo de construcción que contiene aglutinante hidráulico, aditivos y polvo de vidrio.

Lo desventajoso en la aplicación de granulado de vidrio, especialmente de vidrio de silicato como aditivo y elemento de efecto, es su escasa resistencia a la rotura después de la molienda y la poca estabilidad de los álcalis que en caso de materiales aglutinados de manera inorgánica da lugar a fenómenos de dilución o de repuje.

La escasa resistencia a la rotura del granulado de vidrio del vidrio de silicato alcalino habitual se debe a las microgrietas superfinae que surgen durante la fabricación. Estas microgrietas representan puntos de rotura teóricos en la zona micrométrica y, en caso de carga mecánica, dan lugar rápidamente a una rotura ("desmigajado") de las partículas de vidrio individuales. Esta inestabilidad existente del granulado de vidrio puede verse aún más incrementada al condensarse el agua en las microgrietas y por ello es posible una reproducción de grietas en los granos individuales de vidrio. La formación de grietas además da lugar a la formación de aristas vivas, lo que puede producir lesiones.

30 A causa de la inestabilidad mecánica y la falta de resistencia a la rotura del granulado de vidrio, se renuncia a su utilización como material de construcción y de trabajo en zonas en las cuales se imponen elevados requisitos de seguridad y capacidad de carga mecánica. Este es el caso especialmente de los pavimentos.

Lo desventajoso en el granulado de vidrio del vidrio de silicato de álcali habitual es además su poca estabilidad a las lejías que eliminan el dióxido de silicio del vidrio. Por ello, la posibilidad de usar granulado de vidrio como aditivo en materiales aglutinados de manera hidráulica está considerablemente limitada. Debido al ambiente básico en el hormigón existente en las superficies límites entre el vidrio y el hormigón la superficie de grano de vidrio se ve afectada y disociada. Esto produce formaciones desventajosas de grietas y tensiones en el hormigón, incluso para eliminar partículas de vidrio individuales que se hallen en la superficie de una capa con contenido en hormigón, 40 particularmente de un pavimento.

De la DE 41 20 764 A1 se conoce una capa con contenido en hormigón que consiste en una mezcla de cemento, aditivos y elementos de efecto granulados de vidrio que es revestida por metalización de alto vacío.

45 Son conocidos además pavimentos a base de resina sintética que contienen granulado de vidrio de vidrio "Morano" especialmente endurecido. Con una dureza de la escala de Mohs de aproximadamente 7,0, este vidrio presenta una resistencia suficiente a la rotura y por ello es adecuado para su empleo en pavimentos. Son desventajosos sin embargo los costes relacionados con la fabricación de este vidrio especial.

50 Finalmente se conoce proveer las ventanas u hojas de vidrio de automóviles de un revestimiento de silano para mejorar la adherencia a materiales sintéticos o metálicos. Este procedimiento es denominado generalmente silanizado.

La invención se basa en la tarea de proveer un cuerpo o una capa de recubrimiento de material de construcción que contiene como componentes esenciales un aglutinante hidráulico, aditivos y granulado de vidrio y presenta una alta resistencia a la rotura, una excelente capacidad de carga mecánica y una alta estabilidad a las lejías. 55

Esta tarea es solucionada según la invención mediante un cuerpo o una capa de recubrimiento de material de construcción que como componentes esenciales contiene un aglutinante hidráulico, aditivos y granulado de vidrio, en el cual el granulado de vidrio es recubierto superficialmente con una capa protectora y la capa protectora contiene al menos un enlace de silicio orgánico y/o al menos un material duroplástico. 60

Mediante el revestimiento superficial del granulado de vidrio con un enlace de silicio orgánico y un material duroplástico, la resistencia a la rotura del granulado aumenta considerablemente, las microgrietas eventualmente existentes se cierran eficazmente y de esta manera se impide una rotura de los gránulos individuales de vidrio. La capa protectora especial da lugar a que el granulado de vidrio según la invención presente unitariamente una dureza Mohs de aproximadamente 6 y por ello una alta capacidad de carga mecánica y escasa formación de fragmentos. Además el granulado de vidrio según la invención presenta una considerable estabilidad a los álcalis mejorada con respecto al vidrio de silicato de álcali habitual. Así incluso después de la inclusión del granulado en hormigón durante 65

ES 2 325 915 T3

varios meses no se observó ninguna variación de la superficie del granulado de vidrio según la invención debida al álcali.

Gracias a la capa protectora se compensan los diferentes valores de utilidad mecánica de los vidrios de diferente procedencia y composición y por consiguiente se crean las condiciones unitarias para su elaboración y el tratamiento ulterior.

La capa protectora puede estar formada por una o varias capas. Esto significa que se presentan el enlace de silicio orgánico y el material duroplástico juntos en una capa o en capas separadas.

Como enlace de silicio orgánico se emplea preferiblemente un enlace de la fórmula general



donde X representa un átomo de halógeno como flúor, cloro, bromo y yodo o un grupo alcoxi con 1 a 20 átomos de carbono, y un grupo amínico, un grupo carboxilo, un grupo ciano, un grupo de metacriloxi, un grupo epoxi, un grupo mercapto o eventualmente un grupo vinilo sustituido por alquilo, arilo o araquilo y n representa un número de 0 a 30, especialmente de 0 a 10.

Dichos silanos son conocidos como agentes adhesivos. En la presente invención satisfacen por una parte la función de agente adhesivo y garantizan un enlace duradero entre el vidrio y el material duroplástico. Por otra parte, en combinación con el material duroplástico, sirven como sustancia resistente a los álcalis y cierra los poros, con lo cual se cierran incluso las microgrietas más finas en el vidrio permanentemente.

La fabricación y las características de las composiciones de silicio orgánico que se puede emplear según la invención están descritas por ejemplo en la enciclopedia "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie" (4ª edición), tomo 21, pags. 498-499.

Los materiales duroplásticos adecuados según la invención son todos los materiales sintéticos fabricados a partir de resinas endurecibles como resinas epoxi, resinas de poliéster insaturado, resinas de dialilftalato, resinas de urea-formaldehído, resinas de melamina-formaldehído, resinas de melamina-fenol-formaldehído, poliuretanos, prepolímeros y resinas de fenol-formaldehído. Preferiblemente se utilizan resinas epoxi, especialmente aquellas a base de resinas de bisfenol-A o de bisfenol A/F.

Preferiblemente los materiales duroplásticos empleados en el revestimiento según la invención cumplen la norma DIN 7724 (suplemento 2/1972).

Los materiales duroplásticos pueden emplearse en cualquier forma, por ejemplo como masas prensadas, resinas para colada, resinas de cola o resinas de laca. Los materiales duroplásticos son utilizados preferiblemente en forma de lacas.

La fabricación y las características de los materiales duroplásticos son conocidas en general y están descritas por ejemplo en Bauer, Woebcken, "Verarbeitung duroplastischer Formmassen" Munich, Hanser Verlag, 1973; "Physik der Duroplaste und anderer Polymerer" Darmstadt, Steinkopf, 1978; Saechtling "Kunststoff-Taschenbuch", 23ª Edición: pags 2-5, pags. 378-443, Munich, Hanser-Verlag 1986; "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie" (4. edición) 15, 309-335, 477-481 y Woebcken "Duroplaste, Kunststoff-Handbuch", 2. Edición., tomo 10, Munich-Viena: Hanser-Verlag, 1988.

El encapsulado superficial puede realizarse, por ejemplo, aplicando una solución orgánica o acuosa del enlace de silicio orgánico sobre la superficie de vidrio y a continuación sobre el revestimiento con una laca de resina duroplástica.

Dependiendo del uso posterior del granulado, se puede renunciar a la aplicación simultánea del componente de silano.

El procedimiento puede ser realizado tanto con vidrio frío como también con granulado de vidrio templado.

A continuación se describe el revestimiento del granulado de vidrio como ejemplo:

Etapa 1

Pretratamiento del granulado de vidrio con silano

Formas de uso posibles del silano:

- a) en forma pura
- b) en un medio acuoso

ES 2 325 915 T3

c) en un disolvente

para b): el silano es disuelto preferiblemente en agua o en una mezcla de agua y un disolvente (p.ej. alcohol) con hidrólisis catalítica ácida o base.

Concentración activa del silano:

0-10% en peso, preferiblemente 0,1-5,0% en peso

para c): el silano es disuelto por ej. en alcoholes, cetonas, ésteres, o hidrocarburos.

Concentración activa del silano:

0-20% en peso, preferiblemente: 1-5% en peso

Aplicación de silano: la aplicación de silano (en una variación de a hasta c) sobre el granulado de vidrio puede ocurrir por pulverización, vertido, instilación, bajo una mezcla intensa (aplanado) con una mezcladora de acción forzada tipo Eirich.

Después de un tiempo suficiente de mezcla/aplanado sigue un proceso de secado que terminará cuando el granulado de vidrio no sea pegajoso y no reaccione con sustancias químicas de prueba.

Etapa 2

Revestimiento del granulado de vidrio pretratado con silano con materiales duroplásticos

Para el revestimiento del granulado de vidrio pretratado con silano son adecuados preferiblemente los siguientes sistemas duroplásticos:

a) *Epóxido de 2 componentes*: endurecimiento por mezclado de resina epoxi (componente A) más endurecedor de amina (componente B).

Procedimiento: los componentes A y B son mezclados previamente en el exterior a temperatura ambiente y son añadidos al granulado de vidrio bajo mezclado fuerte. El proceso termina cuando el granulado de vidrio deje de estar pegajoso.

b) *Uretano de 2 componentes y/o de 1 componente*:

Endurecimiento por mezclado de polioli y diisocianato o revestimiento por isocianato prepolimérico.

Procedimiento: como en a)

c) *Acrilatos*: Endurecimiento por mezclado de resina de acrilato (componente y endurecedor radical (componente B) o endurecimiento por radiación UV (sin endurecedor radical).

Procedimiento:

Con un endurecedor de acrilato/radical: como en a).

En el endurecimiento por UV: el acrilato es añadido bajo agitación intensa al granulado de vidrio (en caso de RT). Después de la repartición homogénea del acrilato, el granulado de vidrio es irradiado con luz UV bajo mezclado intenso. El proceso finaliza cuando el granulado de vidrio deje de estar pegajoso.

d) *Poliéster*: endurecimiento por mezclado de resina de poliéster y endurecedor radical o por radiación UV.

Procedimiento: como en c)

Grosos de capa alcanzables d: en dependencia del tamaño del grano del granulado de vidrio y de la cantidad de adición del sistema de duroplástico:

$$d = \text{hasta } 200 \mu\text{m}$$

Igualmente puede prepararse primero una mezcla de un enlace de silicio orgánico y resina duroplástica en un disolvente adecuado y esta mezcla puede ser aplicada a continuación sobre la superficie de vidrio.

La cantidad de adición en silano al sistema duroplástico es preferiblemente de 1-10% en peso.

ES 2 325 915 T3

El procedimiento en el revestimiento se realiza según lo descrito anteriormente (etapa 2 a-d).

Preferiblemente el enlace de silicio orgánico y el material duroplástico se combinan. Las combinaciones especialmente preferidas de enlace de silicio orgánico (A) de la fórmula general $Y-(CH_2)_n SiX_3$, donde Y, n y X tienen los significados previamente indicados, y el material duroplástico (B) están relacionadas a continuación:

- enlace de silicio A con Y = grupo epoxi o amínico, grupo mercapto en combinación con una matriz de resina epoxi como material duroplástico (B)
- enlace de silicio A con Y = grupo acrilato, grupo metacrilato, grupo vinilo en combinación con una matriz de poliéster, una matriz de acrilato y/o una matriz de vinilo como material duroplástico (B).
- enlace de silicio A con Y = grupo amino, grupo epoxi, grupo mercapto en combinación con una matriz de uretano y/o de isocianato como material duroplástico (B).

Con ello se logra una adherencia especialmente duradera e irreversible entre la superficie de vidrio y la capa protectora.

Según una forma de realización preferida de la invención, se configura la superficie externa del revestimiento para mejorar la adherencia de ulteriores espesantes, aglutinantes o mezclas.

Como granulado de vidrio pueden utilizarse granulados de cualquier vidrio como el vidrio de cal-sodio-silicato, vidrio de borosilicato, vidrio de sílice, vidrio técnico, vidrio de ventanas, vidrio de botellas, vidrio de ópalo, vidrio económico, vidrio de color, vidrio de cristal, fibra de vidrio, vidrio celular, vidrio laminado, vidrio crown óptico o vidrio óptico flint respectivamente en cualquier color o mezcla de los mismos.

Bajo vidrios en el sentido de esta invención pueden entenderse generalmente materias inorgánicas en estado amorfo, estado sólido no cristalino.

No importa la pureza ni la composición del granulado de vidrio empleado según la invención; un aspecto esencial de la invención es más bien que por la silanización y el revestimiento con un material duroplástico previstos según la invención, pueda obtenerse el granulado de cualquier tipo de vidrio con una alta resistencia unitaria a la rotura y estabilidad al álcali. Puede emplearse por lo tanto también un vidrio reciclado económico disponible.

Preferiblemente se utiliza un vidrio claro.

El granulado de vidrio presenta preferiblemente un diámetro medio de 0,5 a 64 mm, especialmente de 1 a 32 mm.

La fabricación, las composiciones y características de las individuales especies de vidrio son conocidas generalmente y están descritas por ejemplo en "Kirk-Othmer" (3ª edición) tomo 11, pags. 807-880; "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie" (4ª edición) tomo 12, pags 317-366.

Cuando el granulado de vidrio, según la forma de realización preferida, es de vidrio claro, pueden lograrse efectos ópticos particulares con una capa protectora coloreada. La coloración de la capa protectora puede efectuarse por adición de un colorante adecuado al enlace de silicio orgánico o al material duroplástico. Los colorantes adecuados para la coloración son polvos de pigmento y pastas de origen orgánico e inorgánico.

A través de la coloración previamente descrita surge el efecto óptico de vidrio transparente "coloreado completamente". Esta impresión permanece incluso cuando la capa protectora coloreada es eliminada por secciones de la superficie del granulado de vidrio. En este caso, el color de las zonas aún existentes, recubiertas con una capa protectora coloreada brilla y da la impresión de que toda la partícula de vidrio es penetrada por el color. Esto significa que el granulado de vidrio según la invención provisto de una capa protectora correspondientemente coloreada, incluso después del pulido por secciones o la irradiación, da la impresión de un vidrio completamente coloreado uniforme. Frente al granulado de vidrio completamente coloreado, el granulado de vidrio recubierto con una capa protectora coloreada tiene la ventaja de que es considerablemente más económico.

A causa de su alta resistencia a la rotura y su excelente estabilidad al álcali el granulado de vidrio es idóneo para la aplicación como agregado en cuerpos o capas de recubrimiento de material de construcción.

Particularmente el granulado de vidrio es adecuado para la utilización en cuerpos o capas de recubrimiento de material de construcción aglomerado de manera mineral/inorgánica.

El cuerpo o capa de recubrimiento de material de construcción según la invención puede ser fabricado por ejemplo como sigue:

- producción de una mezcla de cementos, agregados y eventualmente otros aglutinantes y agregados y mezcla con agua,

ES 2 325 915 T3

- aplicar la mezcla sobre una superficie o en un molde,
- introducir partículas de vidrio recubiertas en su superficie en la mezcla y
- endurecer la mezcla para formar un cuerpo o capa de recubrimiento.

Según una forma de realización preferida de la invención, el granulado de vidrio, en las zona libres de la superficie del cuerpo o de la capa de recubrimiento, es eliminado al menos parcialmente del revestimiento. Esto puede ocurrir por ejemplo de manera que el cuerpo o la capa de recubrimiento sea rectificado o irradiado en al menos uno de sus lados visibles. Especialmente en casos en los cuales el granulado de vidrio consiste en vidrio claro y el revestimiento esté coloreado, se logra un efecto óptico especialmente agradable.

En la fabricación de pavimentos ha resultado especialmente ventajoso aplicar el hormigón primero sobre el fondo y dispersar el granulado de vidrio antes del endurecimiento en la superficie de la capa de recubrimiento. Después del endurecimiento, el pavimento puede ser rectificado plano con una amoladora adecuada.

Según las características previstas, la cantidad del granulado de vidrio en el cuerpo o en la capa de revestimiento de material de construcción según la invención puede variar. Para pavimentos ha resultado especialmente ventajosa una cantidad de 1 a 75% (preferiblemente de 5-40%) de granulado de vidrio por t de hormigón con respecto a la sustancia seca.

El cuerpo o capa de revestimiento de material de construcción según la invención puede contener además otros aglutinantes habituales como el acrilato y/o las resinas epoxi o poliéster.

Los aglutinantes hidráulicos adecuados son por ejemplo el cemento y el hormigón.

Por hormigón en el sentido de esta invención y según DIN 1045 (julio 1988) se entiende todos los materiales de construcción que son fabricados a partir de una mezcla de cemento, adición de hormigón y agua - en su caso también con aditivos de hormigón y sustancias aditivas de hormigón - por endurecimiento. El granulado de vidrio según la invención es adecuado para la utilización en hormigón con las composiciones y consistencia más diferentes, por ejemplo hormigón ligero, hormigón normal y hormigón pesado, hormigón de gas o de espuma, hormigón fluido, hormigón rígido, hormigón armado y hormigón pretensado.

La fabricación y las características del hormigón son conocidas generalmente y están descritas por ejemplo en Gutcho, "Cement and Mortar Technology and Additives" Park Ridge: Noyes 1980 y en Kirk-Othmer (3ª edición) tomo 5, pags. 163-193.

Como cemento, en el sentido de esta invención, entran en consideración todos los aglutinantes hidráulicos finamente molidos que endurecen en forma de piedra bajo absorción de aire y agua y después del endurecimiento son resistentes al agua. Pueden emplearse cementos con los más variados módulos hidráulicos.

Los tipos de cemento adecuados son por ejemplo el cemento Portland, cemento Portland de hierro, cemento de alto horno, cemento trass, cemento Portland de pizarra bituminosa, cemento trass de alto horno, cemento de ceniza volátil, cemento de fonolito, cemento volcánico, cemento sobresulfatado, cemento de arcilla, cemento de arcilla fundida, cemento hinchador, cemento blanco de perforación para exploración y extracción de petróleo y cemento rápido. Preferiblemente se utiliza el cemento Portland. La fabricación y las características de los tipos de cemento individuales son conocidas generalmente y entre otras cosas están descritas en "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie" (5ª edición) A5, 489-516.

Como aditivos entran en consideración todos los aditivos usuales en la industria de la construcción como el guijo, grava, arena, escoria, cristal y materiales sintéticos. Estos son conocidos por el experto en la materia y por ejemplo están descritos en "Kirk-Othmer" (3ª edición) tomo 12, pags 712-733 y "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie", (4ª edición) tomo 13, pags 85-94.

A continuación se describe detalladamente la fabricación del granulado de vidrio destinado a la utilización en el cuerpo o la capa de recubrimiento de material de construcción según la invención con ayuda de un ejemplo de realización:

15 kg de granulado de vidrio de silicato de álcali con un tamaño medio de partícula de 0-4 mm fueron metidos en un mezclador de tambor y a temperatura ambiente y bajo un mezclado intenso agitados con una mezcla de 0,45 kg de material duroplástico (resina epoxi + endurecedor) así como 0,045 kg de un silano correspondiente al epóxido. Después de una humectación homogénea del granulado de vidrio empleado se añadió 0,1 kg de un polvo de pigmento de color inorgánico a temperatura ambiente y bajo mezclado intenso. Después de una repartición homogénea del pigmento de color se agitó a temperatura ambiente hasta que el granulado de vidrio dejó de estar pegajoso.

El granulado de vidrio obtenido presentó un espesor del revestimiento de aproximadamente 150 μm , una dureza en la escala de Mohs, determinada después de 3 días, de aproximadamente 6,0, así como un aspecto agradable pronunciado por un alto brillo.

ES 2 325 915 T3

Bajo el concepto de granulado de vidrio se entienden partículas, piezas o partículas de vidrio de cualquier origen y producción, especialmente también las esferas de vidrio, secciones de Rovings, fibras de vidrio, gotas de vidrio, fragmentos de cuerpos de vidrio mayores etc..

5

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citada por el solicitante es solamente para la conveniencia lector. No forma parte del documento de patente europea. Aunque se hayan recopilado las referencias con la mayor diligencia, la OEP no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones a este respecto.

10

Documentos de patente citados en la descripción

15

- FR 2307092 A [0003]
- DE 2307092 A [0004]
- DE 4120764 [0009]

20

Literatura que no son patentes citada en la descripción

25

- Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie vol. 21, 498-499 [0019]
- **BAUER WOEBCKEN** Verarbeitung duroplastischer Formmassen Hanser Verlag 1973. [0023]
- Physik der Duroplaste und anderer Polymerer Kunststoff-Taschenbuch Hanser-Verlag 1978. vol. 23, 2-5 378-443 [0023]

30

- Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie vol. 15, 309-335 477-481 [0023]
- **WOEBCKEN** Duroplaste, Kunststoff-Handbuch Hanser-Verlag 1988. vol. 10, [0023]
- Kirk-Othmer vol. 11, 807-880 [0046]

35

- Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie vol. 12, 317-366 [0046]
- **GUTCHO** Cement and Mortar Technology and Additives Park Ridge: Noyes 1980. [0058]
- Kirk-Othmer vol. 5, 163-193 [0058]

40

- Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie vol. A5, 489-516 [0060]
- Kirk-Othmer vol. 12, 712-733 [0061]

45

- Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie vol. 13, 85-94 [0061]

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo o capa de revestimiento de material de construcción que contiene como componentes esenciales un aglutinante hidráulico, aditivos y vidrio granulado, donde el vidrio granulado está cubierto de una capa protectora que contiene al menos un compuesto orgánico de silicio y/o al menos un material duroplástico.

2. Cuerpo o revestimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el compuesto orgánico de silicio es un compuesto de la fórmula general



donde X representa un átomo de halógeno tal como el flúor, el cloro, el bromo y el yodo o un grupo alcoxi con 1 a 20 átomos de carbono, Y representa un grupo amino, un grupo carboxilo, un grupo ciano, un grupo metacriloxi, un grupo epóxido, un grupo mercapto o un grupo vinilo sustituido por alquilo, arilo o araiquilo, y n representa un número de 0 a 30, particularmente de 0 a 10.

3. Cuerpo o revestimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el material duroplástico es una resina de dialilftalato, una resina de epóxido, una resina de urea-formaldehído, una resina de melamina-formaldehído, una resina de melamina-fenol-formaldehído, una resina de fenol-formaldehído o una resina insaturada de poliéster.

4. Cuerpo o revestimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho de que la resina de epóxido es una laca de resina de epóxido a base de bisfenol A.

5. Cuerpo o revestimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el vidrio consiste esencialmente en vidrio claro y el revestimiento es coloreado de una manera transparente a opaco.

6. Cuerpo o revestimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que las partículas de vidrio contienen vidrio reciclado.

7. Cuerpo o revestimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que las partículas de vidrio tienen un diámetro medio del orden de 0,5 a 64 mm, particularmente de 1 a 32 mm.

8. Cuerpo o revestimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el revestimiento de dicho granulado de vidrio es eliminado al menos parcialmente en las superficies libres del cuerpo o de las capas de recubrimiento.

9. Cuerpo o revestimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el mismo está rectificado o tratado con chorro con arena sobre al menos uno de sus lados visibles.

10. Cuerpo o revestimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el granulado de vidrio consiste en vidrio claro.