



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 314 721**

51 Int. Cl.:
C08F 2/44 (2006.01)
C08F 265/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05798300 .9**
96 Fecha de presentación : **31.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1807453**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.07.2007**

54 Título: **Cuerpos moldeados de material sintético y procedimiento para su fabricación.**

30 Prioridad: **04.11.2004 DE 10 2004 055 365**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

73 Titular/es: **Schock GmbH**
Hofbauerstrasse 1
94209 Regen, DE

72 Inventor/es: **Reichenberger, Roland;**
Paternoster, Rudolf y
Hock, Klaus

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Cuerpos moldeados de material sintético y procedimiento para su fabricación.

5 La invención se refiere a un cuerpo moldeado de material sintético de conformidad con la parte introductoria de la reivindicación 1, así como a un procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado de material sintético de conformidad con la parte introductoria de la reivindicación accesoria.

10 Los cuerpos moldeados del tipo considerado son empleados, por ejemplo, en el sector de la cocina o en sector del cuarto de baño, especialmente en forma de piletas para fregaderos, de placas de trabajo, de platos para ducha o similares. En estas aplicaciones es especialmente importante que los cuerpos moldeados puedan ser limpiados fácilmente de manera profunda, que presenten una elevada resistencia frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas y, de manera especial, frente a las sollicitaciones térmicas cambiantes en combinación con agua o con vapor de agua.

15 Se conocen por la publicación DE 38 32 351 A1 cuerpos moldeados de material sintético de conformidad con la parte introductoria de la reivindicación 1. En el estado de la técnica se aporta un denominado reticulante, ajustado a la masa del monómero en la solución del agente aglutinante, tal que provoque la reticulación espacial de las cadenas polímeras entre sí y, de este modo, se aumente la dureza y la resistencia frente a los disolventes del cuerpo moldeado fabricado.

20 Un límite superior de la proporción del reticulante está constituido aproximadamente por un 4% en peso, referido a la proporción monómera.

25 Una mayor proporción del reticulante conduce a resultados variables en función del tamaño de partícula del material de carga inorgánico, en forma de partículas, cuyos resultados sin embargo no son deseables. Si se aumenta, por ejemplo, la proporción del reticulante en el caso del empleo de un material de carga con un tamaño muy pequeño de las partículas, esto hace que el cuerpo moldeado se rasgue durante la polimerización moldeante. En el caso de materiales de carga más groseros, un aumento de la proporción del reticulante conduce, por el contrario, a zonas claramente visibles especialmente blancas, sobre la superficie o inmediatamente por debajo de la superficie, cuya distribución es, además, irregular y el cuerpo moldeado correspondiente no corresponde a los elevados requisitos de calidad que se exigen también a su aspecto óptico.

30 Se conoce por la publicación DE 199 49 461 A1 una masa para moldeado por colada, endurecible, que contiene una proporción de un 2,5% en peso del reticulante (referido al contenido en monómeros de la solución del agente aglutinante) en la solución del agente aglutinante constituida por el monómero (MMA) y por el polímero (PMMA). En algunos de los ejemplos de realización, que han sido descritos, no se introduce en la solución del agente aglutinante otro reticulante diferente del reticulante en la solución del agente aglutinante sino que se introduce en una dispersión de pigmento colorante. Por lo tanto, las piezas moldeadas fabricadas no presentan las propiedades que pueden ser alcanzadas por medio de la presente invención, especialmente en lo que se refiere a la lisura superficial que puede ser alcanzada y en lo que se refiere a la aptitud a la limpieza excelente que puede ser alcanzada por este motivo.

35 Se conoce por la publicación EP 0 581 225 A1 una suspensión de resina para el moldeado por colada, que está constituida por un 40 hasta un 80% en peso de un material de carga inorgánico, por un 60 hasta un 20% en peso de precursor orgánico líquido, polimerizable y por 0 hasta 5% partes en peso, con relación a la suma del material de carga inorgánico y del precursor orgánico líquido, polimerizable, de un compuesto organosilícico polimerizable, que actúa como promotor a la adherencia. Los componentes de los promotores orgánicos líquidos, polimerizables, están constituidos por al menos 50 partes en peso de un monómero. Por otra parte, el promotor orgánico líquido, polimerizable, contiene entre 0,01 y 10 partes en peso de un compuesto monómero reticulante. La proporción del compuesto monómero reticulante, con relación al monómero, se encuentra comprendida, por lo tanto, entre un 0,02 y un 20%. Con relación al precursor polímero líquido, el contenido en monómeros reticulantes está comprendido, de manera preferente, entre un 0,1 y un 5% en peso.

40 Se conoce por la publicación DE 195 07 875 A1 un procedimiento para la fabricación de materiales sintéticos con una elevada proporción de carga, estando comprendido el contenido en monómeros reticulantes en la suspensión del material de carga en general entre un 0,01 y un 10% en peso, de manera preferente entre un 0,1 y un 5% en peso, referido al contenido en monómeros.

45 Se conoce por la publicación DE 195 21 638 A1 un procedimiento para la fabricación de materiales sintéticos con una elevada proporción de carga con efecto deslizante, con una suspensión del material de carga, cuyo contenido en monómeros reticulantes ha sido dada, de manera preferente, entre un 0,1 y un 5% en peso, con relación al contenido en monómeros.

50 Se conoce por las publicaciones JP 09 067497 A y JP 63 068655 A masas de reacción que contienen igualmente reticulantes, pero que no son susceptibles de ser coladas en estado no endurecido.

55 La invención tiene como tarea proporcionar un cuerpo moldeado de material sintético del tipo considerado así como un procedimiento de fabricación correspondiente, que palien los inconvenientes del estado de la técnica. De manera especial, el cuerpo moldeado debe presentar buenas propiedades de utilización, especialmente buenas propiedades

ES 2 314 721 T3

para su mantenimiento y una buena resistencia frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, así como una elevada calidad óptica. El procedimiento de fabricación correspondiente debe proporcionar de manera sencilla y económica cuerpos moldeados con una elevada calidad mecánica y óptica.

- 5 Esta tarea se resuelve con ayuda del cuerpo moldeado descrito en la reivindicación 1 así como por medio del procedimiento de fabricación descrito en la reivindicación accesoria. En las reivindicaciones dependientes se ha descrito formas de realización especiales de la invención.

10 La tarea se resuelve en el caso de un cuerpo moldeado de material sintético, que se fabrica a partir de una masa de reacción endurecida, presentando la masa de reacción colable, en estado no endurecido, un material de carga en forma de partículas, inorgánico, con una proporción comprendida entre un 50 y un 90% en peso, referido a la masa de reacción, de un reticulante, y una solución del agente aglutinante con una proporción comprendida entre un 10 y un 50% en peso, referido a la masa de reacción, presentando la solución del agente aglutinante un monómero y un polímero disueltos en la misma, porque la proporción del reticulante es mayor que un 20% en peso, referido a la proporción del monómero en la solución del agente aglutinante y porque las partículas del material de carga están recubiertas, tras la polimerización, al menos sobre una superficie del cuerpo moldeado, con una capa cerrada de la solución del agente aglutinante polimerizada. La fabricación del cuerpo moldeado se lleva a cabo de manera preferente en un molde de colada.

20 Es absolutamente sorprendente que, a partir de una proporción del reticulante de aproximadamente un 3% en peso, con relación a la proporción en monómero, se empeoren, en primer lugar, cuando se produce un aumento, especialmente las propiedades ópticas del cuerpo moldeado fabricado para mejorarse claramente de nuevo cuando se produce otro aumento de la proporción. Cuando se produce un aumento por encima del 20% en peso, se obtienen, de manera sorprendente, piezas moldeadas que reúnen un óptimo de las propiedades que corresponden tanto a la resistencia al desgaste por rozamiento, como a la insensibilidad a los arañazos y a la facilidad de limpieza. De conformidad con la invención, se consigue una distribución homogénea de pequeñas regiones polímeras, que ya no presentan las propiedades negativas de la formación de manchas y que, sin embargo, estabilizan suficientemente a los cuerpos moldeados fabricados como para impedir una rotura durante el moldeo o después del moldeo. Por otra parte, se produce una superficie cerrada que, así mismo, presenta claras ventajas hápticas frente a los cuerpos moldeados del estado de la técnica y reúne una superficie resistente con una elevada atraktividad óptica. La superficie presenta una estabilidad mejorada frente a los objetos que se caen y/o una elevada resistencia a los arañazos, y también es resistente contra superficies calientes.

35 Las propiedades de utilización que pueden ser alcanzadas dependen también del tamaño de grano del material de carga empleado. Los materiales de carga con un tamaño de grano por debajo de 0,05 mm pueden ser clasificados como materiales de carga finos para muchos casos de aplicación. Cuando se utilizan tales materiales de carga finos se produce, por regla general, una superficie lisa, que, de manera especial, puede ser limpiada perfectamente; desde luego aumenta la visibilidad de los arañazos, pudiéndose presentar mateados en el ensayo de bote caliente y la resistencia al desgaste por rozamiento es menor en comparación con la de los cuerpos moldeados con materiales de carga más groseros. Cuando se utilizan materiales de carga más groseros se produce, por el contrario, por regla general, una mayor resistencia frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, sin embargo pueden presentarse aclarados en el ensayo con ciclos caliente-frío y en el ensayo con vapor de agua, es decir bajo la acción del agua caliente. Por otra parte pueden producirse cercos en la región del fondo de la pileta. Desde luego es menor la facilidad de limpieza de los cuerpos moldeados fabricados de este modo. Tampoco una combinación de materiales de carga finos y de materiales de carga groseros conduce directamente a un resultado óptimo.

50 Tanto en el caso de los materiales de carga finos así como, también, en el caso de los materiales de carga groseros puede conseguirse sin embargo una mejora adicional de las propiedades de uso si la proporción del reticulante es concretamente mayor que un 20 y, de manera especial, está comprendida entre un 20 y un 30% en peso, respectivamente referido a la proporción del monómero en la solución del agente aglutinante. De manera preferente, se utiliza en este caso un reticulante que se polimerice más rápidamente que la solución del agente aglutinante polimerizable de otro tipo. De este modo, se forma una superficie especialmente dura con buenas propiedades de utilización correspondientes.

55 Como reticulante se utiliza en este caso, de manera preferente, un monómero o un polímero bifuncional o polifuncional, especialmente un acrilato o un metacrilato bifuncional o polifuncional, tal como por ejemplo el dimetacrilato de etilenglicol o el trimetacrilato de trimetilolpropano. Otro posible reticulante es el triacrilato de pentaeritritol o el tetraacrilato de pentaeritritol o el dimetacrilato de glicerina. Se ha visto, por medio de ensayos, que el reticulante constituido por el etoxilato(2)dimetacrilato de bisfenol-A no proporciona las propiedades deseadas a pesar de la elevada proporción en la solución del agente aglutinante, con lo cual este reticulante no es adecuado en una forma preferente de realización de la invención, sino que se da la preferencia a otros reticulantes, especialmente al trimetacrilato de trimetilolpropano o a uno de los reticulantes que han sido citados precedentemente. Así mismo, puede ser ventajoso emplear una combinación formada por dos o por varios de los reticulantes de este tipo. La denominación genérica de acrilato puede abarcar en este caso tanto los acrilatos así como también los metacrilatos.

65 La proporción de la solución del agente aglutinante está comprendida entre un 10 y un 45% en peso, de manera especial está comprendida entre un 15 y un 40% en peso y, de manera preferente, está comprendida entre un 20 y un 35% en peso, referido respectivamente a la masa de reacción. En estas indicaciones de porcentaje no está incluido,

ES 2 314 721 T3

5 en la solución del agente aglutinante, el reticulante con su elevada proporción, de conformidad con la invención. A título de monómeros pueden ser empleados, de manera especial, el estireno, el ácido acrílico o el ácido metacrílico o bien sus ésteres. En una forma preferente de realización, la solución del agente aglutinante presenta una mezcla constituida por metacrilato de metilo y por polimetacrilato de metilo, o una mezcla constituida por metacrilato de metilo y por un polímero, de manera especial una mezcla constituida por metacrilato de metilo y por un homopolímero o por un copolímero del metacrilato de metilo, conteniendo el copolímero de manera preferente metacrilato de etilo o metacrilato de butilo a título de comonómeros.

10 La proporción de las partes en peso entre el polímero y el monómero en la solución del agente aglutinante está comprendida en este caso entre 1 : 1 y 1 : 10, de manera especial está comprendida entre 1 : 2 y 1 : 7 y, de manera preferente, está comprendida entre 1 : 3 y 1 : 5. Básicamente, se encuentran en interacción mutua especialmente los tamaños de partícula de las partículas del material de carga empleado y la proporción necesaria de la solución del agente aglutinante de tal manera, que cuando se aumente la proporción de las partículas de material de carga más groseras, se tienda a reducir la proporción de la solución del agente aglutinante.

15 La proporción del material de carga inorgánico, en forma de partículas, se encuentra comprendido de manera preferente entre un 55 y un 85% en peso, de manera especial entre un 60 y un 80% en peso y, de manera preferente, entre un 65 y un 75% en peso, referido respectivamente a la masa de reacción. En este caso se trata, de manera preferente, de un material de carga inorgánico mineral, especialmente se trata de un material de carga cristalino tal como por ejemplo la arena de cuarzo.

20 De manera preferente, las partículas del material de carga presentan una dureza de Mohs mayor que 5, de manera especial mayor que 6 y, de manera preferente, de 7 aproximadamente. Esto es válido en cualquier caso para la proporción preponderante de las partículas empleadas del material de carga.

25 Por motivos industriales, así como económicos, es preferente el empleo del dióxido de silicio con una dureza de Mohs de 7 aproximadamente. Así mismo, pueden emplearse, de manera alternativa o de manera complementaria, otras partículas de materiales de carga, especialmente más duras todavía, que pueden obtenerse de manera natural o sintética. En este caso, se citarán sólo a título de ejemplo, de manera correspondiente, el vidrio, el carburo de silicio, el óxido de aluminio o el carbono en la modificación de diamante.

30 En lo que se refiere a la capa dura, próxima a la superficie, entran en consideración también, debido a la elevada proporción del reticulante, materiales de carga comparativamente blandos con una dureza de Mohs por debajo de 5, especialmente aquellos con una dureza de Mohs comprendida entre 3 y 4, tal como por ejemplo el carbonato de calcio o similares.

35 En una forma de realización se caracteriza el cuerpo moldeado de material sintético porque más de un 90% en peso del material de carga inorgánico, en forma de partículas, especialmente más de un 95% en peso, referido respectivamente al conjunto del material de carga, presenta un tamaño de grano comprendido entre 0,05 y 2 mm, de manera especial comprendido entre 0,05 y 1,0 mm y, de manera preferente, comprendido entre 0,05 y 0,3 mm.

40 De manera preferente, se emplean las arenas de cuarzo obtenidas de manera natural. De manera ventajosa, son especiales aquellas arenas de cuarzo que tengan una gran pureza química, especialmente que presenten un bajo contenido en óxido de hierro, y que además se presenten con un intervalo del tamaño de las partículas muy estrecho, por ejemplo comprendido entre 0,05 y 0,3 mm, con una proporción en masa preponderante comprendida entre 0,1 mm y 0,2 mm. Tales arenas de cuarzo se comercializan, por ejemplo, por la firma DORFNER, bajo el nombre comercial GEBA, véase <http://www.dorfner.de>.

45 En este caso, la masa de reacción se endurece con partículas del material de carga no hinchadas, y puede ser colada en estado no endurecido de tal manera, que se encuentra disponible para la reticulación de la solución del agente aglutinante la totalidad del reticulante introducido en la solución del agente aglutinante.

50 De manera preferente, la masa de reacción presenta, además, una sustancia que impide la sedimentación de las partículas del material de carga, especialmente un agente tixotrópico o un ácido silícico altamente dispersado. De este modo, se impide una deformación del cuerpo moldeado completamente polimerizado. La proporción de la sustancia, que impide la sedimentación de las partículas del material de carga, se encuentra comprendida por debajo de un 1% en peso, referido a la masa de reacción, especialmente se encuentra por debajo de un 0,5% en peso y, de manera preferente, se encuentra aproximadamente en el 0,15% en peso.

55 En una forma especial de realización de la invención, la masa de reacción presenta, así mismo, pigmentos colorantes. De este modo, puede mejorarse, de manera especial, la facilidad de limpieza del cuerpo moldeado, por ejemplo de tal manera que no sean tan claramente visibles las suciedades en las zonas de entrada a los edificios oficiales como consecuencia de la coloración del cuerpo moldeado. A la inversa, en zonas con mayores exigencias de higiene, tal como por ejemplo en los hospitales o en las piscinas, pueden ponerse claramente de manifiesto las suciedades que se ponen de manifiesto mediante la coloración del cuerpo moldeado.

60 Los pigmentos colorantes pueden estar distribuidos de manera homogénea o de manera no homogénea, según el caso de aplicación. Los pigmentos colorantes pueden emplearse, así mismo, en una dispersión de pigmento colorante,

que se añade ulteriormente a la solución del agente aglutinante y que se mezcla con la misma. En un ejemplo de realización de la invención, la dispersión del pigmento colorante no contiene reticulante sino que todo el reticulante es añadido a la solución del agente aglutinante, en tanto en cuanto no estén contenidos en la misma pigmentos colorantes de cualquier tipo o, en todo caso, en tanto en cuanto ésta no se haya mezclado todavía con la dispersión del pigmento colorante. Junto a los pigmentos colorantes inorgánicos pueden emplearse, también, pigmentos colorantes de base orgánica, por ejemplo incluso un material de carga adicional en forma de partículas con un tamaño de hasta algunos milímetros inclusive, que se haya formado mediante polimerización con otras partículas inorgánicas de material de carga ocluidas. Por otra parte, existe también la posibilidad de asociar a los cuerpos moldeados fabricados con determinados efectos señalizadores, mediante la aportación de pigmentos colorantes, por ejemplo pueden marcarse en el sector industrial líneas de detención, vías para pedestres o vías rodadas o similares por medio de cuerpos moldeados correspondientemente coloreados configurados tales como, por ejemplo, baldosines, o pueden delimitarse de manera reconocible también en una zona del suelo con una mayor resistencia al escurrido de una zona del suelo limítrofe con una resistencia normal al escurrido.

Las partículas del material de carga están recubiertas, tras la polimerización, sobre la superficie del lado utilizable con una capa cerrada de masa polimerizada. De este modo, se mejora especialmente la posibilidad de limpieza.

Se ha puesto de manifiesto mediante ensayos con las piezas moldeadas, que han sido fabricadas de conformidad con la invención, que no se produce ningún tipo de contracción de la matriz del agente aglutinante con respecto a la superficie del molde de colada como consecuencia de la elevada proporción de reticulante en la solución del agente aglutinante, sino que, por el contrario, la superficie del molde de colada se reproduce perfectamente en la pieza moldeada fabricada. La rugosidad superficial, que puede ser apreciada en la pieza moldeada fabricada, corresponde a la rugosidad superficial de la superficie del molde de colada y puede ajustarse exactamente, por ejemplo mecanizándose específicamente la superficie del molde de colada para proporcionar sobre la pieza moldeada la topografía superficial deseada. En un ejemplo de realización, la superficie del molde de colada está equipada con una estructura superficial definida. La superficie del molde de colada es vaciada de manera exacta. Las diferencias en el contorno de la superficie del molde de colada a lo largo de una trayectoria curvilínea y el contorno de la pieza moldeada a lo largo de la correspondiente trayectoria curvilínea es menor que $5\text{ }\mu\text{m}$, de manera especial es menor que $2\text{ }\mu\text{m}$ y, de manera preferente, es menor que $1\text{ }\mu\text{m}$.

Tampoco se produce el resalte de las partículas del material de carga, próximas a la superficie, que es conocido por el estado de la técnica y que incluso es requerido, en parte, con relación a la dureza deseada como consecuencia de la elevada proporción de reticulante en la solución del agente aglutinante en la superficie de la pieza moldeada, como consecuencia de la contracción de la matriz circundante del agente aglutinante, que conduce a una topografía superficial, sino que la masa de reacción se extiende en estado completamente endurecido sobre las partículas del material de carga próximas a la superficie y de este modo conduce a la superficie extremadamente lisa. De este modo, la máxima "diferencia de altura" en las piezas moldeadas, de conformidad con la invención, es menor que $5\text{ }\mu\text{m}$, especialmente es menor que $3\text{ }\mu\text{m}$ y, de manera preferente, es menor que $2\text{ }\mu\text{m}$, de manera especial es menor que el 1% de la longitud del trayecto comprendido entre dos partículas próximas a la superficie del material de carga independientemente de la topografía de la superficie del molde de colada con un contenido en material de carga, de conformidad con la invención, como el que ha sido indicado, por ejemplo, en el ejemplo de realización de la receta 3, que ha sido descrito a continuación.

El elevado grado de reticulación se demuestra así mismo mediante el pequeño hinchamiento especialmente de las capas superficiales de la pieza moldeada fabricada. De este modo, se produce únicamente un aumento de volumen menor que 10%, referido al volumen de partida, en un ensayo de hinchamiento de conformidad con la práctica usual de la química de polímeros, especialmente cuando se introduce en metacrilato de metilo a la presión atmosférica y a la temperatura ambiente durante un período de tiempo de 20 horas con la capa del lado visto de la pieza moldeada de conformidad con la invención, mientras que en el caso de las piezas moldeadas del estado de la técnica el aumento de volumen bajo las mismas condiciones supone, por regla general, una proporción mayor que el 20%. La medición del aumento de volumen está relacionada, en el caso de materiales con una elevada proporción de carga, como ocurre en el caso presente, con aumentos relativos mayores frente a lo que ocurre con la medición del aumento de masa.

De manera preferente, se aportan también partículas proporcionadoras de brillo a la masa de reacción, que provocan un brillo metálico en los cuerpos moldeados fabricados. En este caso, se emplean de manera especial aquellas partículas proporcionadoras de brillo que ciertamente no presenten un color propio pero que, por ejemplo, provoquen en el observador impresiones de color como consecuencia de los recubrimientos y de las interferencias producidas por los mismos. Con ello no solamente está relacionada una impresión óptica sobresaliente sino que, también, se mejoran las propiedades de utilización. En este caso, son especialmente preferentes las plaquetas de mica recubiertas, que son adecuadas en lo que se refiere al material de capa y/o al espesor de la capa.

Así mismo, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado de material sintético tal como se ha descrito precedentemente, estando caracterizado el procedimiento porque se aporta a la masa de reacción, todavía no endurecida, una proporción mayor que un 20% en peso, referido a la proporción del monómero en la solución del agente aglutinante, de un reticulante y porque las partículas del material de carga están recubiertas, tras la polimerización, al menos sobre una superficie del cuerpo moldeado con una capa cerrada de la solución del agente aglutinante polimerizado.

ES 2 314 721 T3

De manera preferente, la masa de reacción se carga, en forma de dispersión, en un molde, y a continuación se inicia el proceso de polimerización del molde de una pieza moldeada que forma el lado de uso. La iniciación se lleva a cabo de manera usual mediante el calentamiento de la pieza moldeada correspondiente. La polimerización de la masa de reacción se lleva a cabo a partir del lado de uso hasta el lado situado en el lado opuesto del cuerpo moldeado que debe ser fabricado. De manera preferente, la pieza moldeada, que forma el lado de uso, está dispuesta en la parte inferior, pudiendo conducir sin embargo también cualquier otra disposición de la pieza moldeada, que forma el lado de uso, al efecto de conformidad con la invención.

Se evita ampliamente una sedimentación de las partículas del material de carga, condicionada por la gravedad, mediante la elección del tamaño de las partículas y de la proporción de las partículas del material de carga en conjunción con la proporción del monómero o del polímero bifuncional o polifuncional. En caso necesario se aportará, así mismo, una cierta proporción de una sustancia que impida la sedimentación de las partículas del material de carga, especialmente de un agente tixotrópico.

El reticulante se mezcla, de manera preferente, directamente con la solución del agente aglutinante y se distribuye homogéneamente en la misma. El endurecimiento de la masa de reacción por polimerización de la solución del agente aglutinante se lleva a cabo, de manera preferente, en un molde, que puede estar constituido en este caso por un molde cerrado especialmente para la fabricación de cuerpos moldeados tridimensionales. De igual modo, los cuerpos moldeados sencillos bidimensionales, tales como, por ejemplo, los baldosines o las placas, pueden ser fabricados básicamente en moldes abiertos.

Otras ventajas, características y detalles de la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes y de la descripción que sigue, en la que se han descrito varios ejemplos de realización en detalle con referencia a los dibujos. En este caso, pueden ser esenciales las características citadas en las reivindicaciones y en la descripción, respectivamente por sí solas o en cualquier combinación.

La figura 1 muestra una representación esquemática de algunos constituyentes de la masa de reacción,

La figura 2 muestra esquemáticamente la relación entre la calidad de los cuerpos moldeados de material sintético, fabricados de conformidad con la invención, en función de la proporción del reticulante,

La figura 3 muestra en vista en perspectiva un cuerpo moldeado de material sintético del tipo considerado,

La figura 4 muestra en forma de tabla la composición de cinco recetas en total,

La figura 5 muestra en forma de tabla los resultados de las recetas de la figura 4 y

La figura 6 muestra en forma de tabla otros resultados de las recetas con y sin material de carga.

La figura 1 muestra, en representación esquemática, algunos constituyentes de la masa de reacción 2, de manera especial el material de carga 3 inorgánico, en forma de partículas, el reticulante 4 y la solución del agente aglutinante 5, que está formada por un denominado jarabe con constituyentes monómeros 5a, por ejemplo metacrilato de metilo, y constituyentes polímeros 5b, por ejemplo polimetacrilato de metilo. Cuando la masa de reacción 2 se encuentra en estado no endurecido, tiene una viscosidad tan baja que puede fluir, especialmente pueden fabricarse cuerpos moldeados 1 de material sintético (figura 3) de conformidad con la invención por medio de moldes de colada.

La figura 2 muestra de manera esquemática la relación entre la calidad del cuerpo moldeado 1 de material sintético, fabricado de conformidad con la invención, en función de la proporción del reticulante 4 en % en peso referido a la proporción del monómero en la solución del agente aglutinante 5. A partir del valor del 3% en peso, conocido por el estado de la técnica, disminuye especialmente la calidad óptica del cuerpo moldeado 1 de material sintético, fabricado, a medida que aumenta la proporción del reticulante y alcanza aproximadamente al 6% en peso un mínimo indeseable. De manera sorprendente, cuando sigue aumentando la proporción del reticulante 4 aumenta de nuevo la calidad y sobrepasa en muchos casos de aplicación, para valores situados por encima del 10% en peso, la calidad del cuerpo moldeado de material sintético conocido.

La figura 3 muestra en vista en perspectiva un cuerpo moldeado 1 de material sintético, del tipo considerado, en el caso representado se trata de un fregadero modular con dos piletas. Para la fabricación se emplean moldes de colada cerrados, en los cuales se carga la masa de reacción y a continuación se endurece por medio de una polimerización que se lleva a cabo mediante el aporte de energía. De manera correspondiente, pueden fabricarse así mismo cuerpos moldeados esencialmente bidimensionales tales como por ejemplo baldosines o placas.

La figura 4 muestra en forma de tabla la composición de cinco recetas, entre las cuales la receta 3 corresponde a la invención.

En tanto en cuanto no se diga otra cosa, todos los datos en porcentaje y los porcentajes en peso están referidos al conjunto de la masa de reacción. Las proporciones del polímero y del monómero (metacrilato de metilo) dan en conjunto el 100% de la solución del agente aglutinante, que en las cinco recetas tiene aproximadamente una proporción del 30% sobre la masa de reacción. La proporción de la solución del agente aglutinante constituida por el polimetacrilato de metilo y el metacrilato de metilo es de 70% a 30%.

ES 2 314 721 T3

crilato de metilo y por el metacrilato de metilo en el conjunto de la masa de la reacción en la receta (1) supone un 33,61%, en la receta (2) supone un 28,61%, en la receta (3) supone un 24,18%, en la receta (4) supone un 29,28% y en la receta (5) supone un 24,91%. Las indicaciones referentes al reticulante y al peróxido se refieren por el contrario al porcentaje en peso sobre la proporción del monómero en la solución del agente aglutinante, que está formada por el polímero y por el metacrilato de metilo. Las indicaciones correspondientes al agente para el desmoldeo se refieren como tanto por ciento en peso sobre la solución del agente aglutinante.

En el caso de la receta 1, el material de carga está constituido por harina de cristobalita con una proporción del 61,42% y con una proporción de reticulante del 2,64%.

En el caso de la receta 2, el material de carga está constituido por arena de cuarzo de color natural con un tamaño de partícula de hasta 0,3 mm, como la que es comercializada por la firma DORFNER bajo el nombre comercial GEBA, con una proporción del 68,17% y con una proporción de reticulante del 3,05%.

En el caso de la receta 3, el material de carga está constituido por una arena de cuarzo de color natural con un tamaño de partícula comprendido entre 0,05 y 0,3 mm, como la que es comercializada por la firma DORFNER bajo el nombre comercial GEBA, con una proporción del 68,22% y con una proporción de reticulante del 27,62%.

En el caso de la receta 4, el material de carga está constituido por arena de cuarzo de color natural con un tamaño de partícula comprendido entre 0,05 y 0,3 mm, como la que es comercializada por la firma DORFNER bajo el nombre comercial GEBA, con una proporción del 68,17%. El caso de la receta 4 no se emplea reticulante.

En el caso de la receta 5, el material de carga está constituido por dos arenas de cuarzo diferentes, concretamente por una arena de cuarzo recubierta, negra, con un tamaño de partícula comprendido entre 0,1 y 0,6 mm con una proporción del 52,592% y por una arena de cuarzo de color natural con un tamaño de partícula comprendido entre 0,05 y 0,3 mm, como la que es comercializada por la firma DORFNER bajo el nombre comercial GEBA, con una proporción del 19,526%, y con una proporción de reticulante del 2,95%.

Las recetas 2, 3 y 4 presentan el mismo material de carga GEBA con una proporción en peso prácticamente idéntica de aproximadamente el 68%, presentando la receta 2 la proporción usual de reticulante, la receta 3 presenta una proporción en reticulante de conformidad con la invención y la receta 4 no tiene reticulante, para obtener valores comparativos de los resultados que pueden ser obtenidos con la receta 3 de conformidad con la invención. Independientemente del material de carga, las recetas 2 y 5 son similares para obtener valores comparativos para materiales de carga diferentes con proporciones usuales de reticulante.

La masa de reacción 2 está constituida, además de por la solución del agente aglutinante 5, que, por su parte, presenta una parte monómera 5a, especialmente metacrilato de metilo y una parte polímera 5b, y además del material de carga 3 constituido por una serie de aditivos, con inclusión del reticulante 4, por un denominado agente para el desmoldeo interno con objeto de mejorar el desprendimiento del cuerpo moldeado endurecido del molde, pigmentos para el establecimiento del color, agentes contra la sedimentación para la homogeneización de los materiales de carga en la masa de reacción endurecida y peróxidos para iniciar la polimerización de una manera homogéneamente controlada. En este caso, se aportan los aditivos a la solución del agente aglutinante con excepción de los pigmentos y del agente contra la sedimentación. Las indicaciones en porcentaje para el reticulante y para los peróxidos en las recetas que han sido citadas precedentemente, se refieren al monómero.

La figura 5 muestra en forma de tabla los resultados de las recetas de la figura 4 en lo que se refiere a las propiedades de uso importantes.

De aquí se deduce claramente, que la receta 3, de conformidad con la invención, a una las propiedades positivas de las recetas 1 y 2 de manera óptima. El ensayo en bote caliente (HTT), de conformidad con la norma EN 13310, no proporciona por inspección a simple vista cualquier deterioro reconocible. Lo mismo es válido para el ensayo con vapor de agua (WDT) de acuerdo con la norma EN 13310.

Así mismo en el caso del ensayo de ciclos caliente-frío, de conformidad con la norma EN 13310, no se produce ningún aclarado visible ni cualquier tipo de rugosidad detectable al tacto. En cualquier caso se producen ligeras apariciones de roturas de la decoración como resultado de los ciclos caliente-frío (HKZ). El ensayo de ensuciamiento (AST) no permite reconocer restos de suciedad de ningún tipo, lo cual certifica los buenos resultados referentes a la rugosidad tras el ensayo de ciclos caliente-frío. El valor DE de 0,46 corresponde a una modificación del color aún muy pequeña. Por último el ensayo de desgaste por rozamiento de Taber (TAT) proporciona, según la norma DIN 53799, un valor muy pequeño y, por lo tanto, bueno. El nivel del valor numérico corresponde a la pérdida de peso mediante desgaste por rozamiento por cada 100 revoluciones.

La receta 1 proporciona un cuerpo moldeado de unicolor negro con superficie lisa. La receta 2 proporciona un cuerpo moldeado con una apariencia de granito con tonalidad de fondo negro. La receta 3 proporciona un cuerpo moldeado con una superficie novedosa de color negro. La receta 4 proporciona un cuerpo moldeado con una superficie acrílica lisa de color negro. La receta 5 proporciona un cuerpo moldeado con apariencia de granito con una superficie de color negro.

ES 2 314 721 T3

Otra característica de los cuerpos moldeados de conformidad con la invención reside en que la superficie es muy dura y, por lo tanto, presenta una elevada resistencia a los arañazos. Por otra parte, se obtienen superficies especialmente lisas, especialmente también cuando se utilizan materiales de carga con tamaños de grano medios y mayores.

La figura 6 muestra en forma de tabla otros resultados de las recetas de la figura 4, esta vez con relación a la rugosidad antes de un ensayo de arañado y tras el ensayo de arañado así como la dureza según Rockwell. Para la medición de la dureza se fabricaron probetas sin material de carga, con objeto de que las mediciones de la dureza no fueran falseadas por las partículas del material de carga sino que se determinase realmente la dureza de la capa superficial polimerizada. Las mediciones de la dureza se llevaron a cabo por medio de un dispositivo para medir la dureza ASTM D 785-03 de la firma ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, en West Conshohocken, PA 19428-2959, USA. En este caso se utilizó la escala Rockwell "E", que utiliza un cuerpo esférico de impresión con un diámetro de 3,175 mm con una fuerza inicial de 10 kg y con una fuerza principal de 100 kg. Las mediciones se llevaron a cabo según un denominado procedimiento A ("Procedure A"), como el que ha sido indicado en el manual de instrucciones "Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials" de la firma ASTM International para la norma D 785-03.

Como resultado del ensayo de dureza se obtiene para la receta 3, de conformidad con la invención, un valor muy bueno de 17,0, mientras que, por el contrario, para la receta 2, que contiene una proporción en reticulante del 3,05% en peso, se obtiene todavía un valor de 1,0, y la probeta de conformidad con la receta 4, sin reticulante, presenta la dureza mínima con un valor de aproximadamente 30,0. Como reticulante se empleó en el ámbito de estos ensayos el trimetacrilato de trimetilolpropano (TRIM).

En la figura 6 se han indicado así mismo los resultados de las mediciones de la rugosidad para la determinación de la lisura de la superficie. Para los parámetros medidos, correspondientes a la profundidad de la rugosidad R_t , la profundidad máxima de la rugosidad R_{max} y para la profundidad de la rugosidad media R_z , se cumple que los valores medidos son tanto menores cuanto más lisa sea la superficie. La profundidad de la rugosidad R_t se obtiene por la diferencia entre un máximo local y un mínimo local de una sección de longitud que puede ser determinada de antemano del tramo de medición. No existen condiciones de medición normalizadas para estas magnitudes características. La determinación de la profundidad de la rugosidad media R_z y de la profundidad de la rugosidad máxima R_{max} se llevó a cabo, por el contrario, según la norma DIN 4768 o según la norma DIN EN ISO 11562, edición: 1998-09. La profundidad de la rugosidad media R_z se determina haciendo la media de cinco profundidades de la rugosidad individuales de tal manera, que se reduzca el efecto de los desgarros sobre el valor de la medición. La profundidad de la rugosidad máxima R_{max} es la profundidad de la rugosidad individual máxima dentro del conjunto de tramo de medición, cuya longitud puede estar determinada de antemano.

La rugosidad se midió tras la fabricación de probetas como "rugosidad antes del ensayo de arañado". A continuación se llevó a cabo un ensayo de arañado con probetas de las recetas 2, 3 y 4 sin material de carga y con probetas de las recetas 1 y 3 con material de carga, correspondiendo el aparato correspondiente para la producción de los arañazos a la norma DIN 53799 T10 o la norma DIN 13310, y el diamante para la producción de los arañazos presenta un esmerilado cónico a 90° con un diámetro en el borde de 90 μm . Con las probetas de las recetas 2, 3 y 4, sin material de carga, se obtuvo, según lo esperado, una pequeña rugosidad antes del ensayo de arañado. Sin embargo, esta superficie lisa es fuertemente arrugada en el caso de las recetas 2 y 4, con una proporción usual de reticulante o bien sin reticulante, por la fuerza de arañado, como se deduce por los elevados valores numéricos para los parámetros R_t , R_{max} y R_z que se encuentran por encima de 20. Por el contrario, la probeta de conformidad con la receta 3, de conformidad con la invención, únicamente presenta un arrugado proporcionalmente pequeño mediante el ensayo de arañado con valores de medición para R_t , R_{max} y R_z situados respectivamente por debajo de 10.

Un resultado correspondiente muestra también las probetas de las recetas 1 y 3 con materiales de carga. En este caso se producen en la probeta de la receta 1, antes del ensayo de arañado, todavía pequeños valores de medición para la rugosidad, desde luego sólo debido a que en la receta 1 se ha utilizado un material de carga claramente más fino, véase la figura 4. La receta 3, de conformidad con la invención, proporciona antes del ensayo de arañado así mismo superficies muy lisas con resultados para R_t , R_{max} y R_z con un valor máximo de 2, mientras que, por el contrario, las recetas 2 y 4, que son comparables en lo que se refiere al material de carga empleado, con una proporción de reticulante usual o bien sin proporción de reticulante presentan ya valores de rugosidad claramente mayores de aproximadamente 10 o por encima de este valor, por lo cual ya no podía llevarse a cabo un ensayo de arañado comparable y, por lo tanto, no se han indicado en la figura 6 resultados de medición para la rugosidad tras el ensayo de arañado con relación a las recetas 2 y 4.

En este caso llama la atención que, a partir de la receta 4 (sin reticulante) la rugosidad aumente inicialmente en el caso de un aumento de la proporción del reticulante (receta 2). Es totalmente sorprendente que, cuando se produce un aumento adicional de la proporción del reticulante (receta 3), disminuye drásticamente, de una vez, la rugosidad y por este motivo se producen superficies mucho más lisas. Este resultado corresponde al desarrollo de la calidad, representado esquemáticamente en la figura 2, sobre la proporción del reticulante.

La receta 3, de conformidad con la invención, muestra también valores de rugosidad bajos tras el ensayo de arañado, situados por debajo de 3, mientras que, por el contrario, la receta comparativa 1 presenta una rugosidad claramente mayor a pesar de que el material de carga allí empleado es mucho más fino.

ES 2 314 721 T3

Las figuras 7a y 7b muestran la topografía de los cuerpos moldeados fabricados en sección transversal y, concretamente, en la figura 7a para un cuerpo moldeado 10 según el estado de la técnica y la figura 7b para un cuerpo moldeado 1 de conformidad con la invención. En el caso del cuerpo moldeado 10 conocido se produce una contracción de la superficie 16 del cuerpo moldeado 10 con respecto a la superficie del molde de colada 20 como consecuencia de una contracción de la matriz del agente aglutinante y, por este motivo, se produce un vaciado de las partículas del material de carga 13 sobre la superficie del cuerpo moldeado 10 y, con ello, se produce un realce de las partículas del material de carga 13. Se genera una topografía sobre la superficie 16 que no está determinada como debería por la superficie del molde de colada 20 y que depende del tamaño de la partícula del material de carga 13 y de la distancia entre dos partículas de material de carga 13 contiguas. Para el material de carga en un tamaño comprendido entre 100 y 200 μm , la diferencia máxima de altura 18 en el tramo comprendido entre dos partículas de material de carga 13 contiguas puede llegar a ser de hasta 13 μm inclusive o de hasta 7% inclusive del tramo comprendido entre las partículas contiguas del material de carga.

En el caso de los cuerpos moldeados 1 (figura 7b) de conformidad con la invención idénticos por lo demás, pero que presentan una elevada proporción en reticulante, esta diferencia máxima de altura 18 en el tramo comprendido entre dos partículas contiguas del material de carga 3 es menor que 2 μm o menor que el 1% del tramo comprendido entre las partículas contiguas del material de carga; de este modo se produce una imagen perfecta de la superficie del molde de colada 20.

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo moldeado de material sintético (1), que está fabricado a partir de una masa de reacción (2) endurecida, siendo capaz de fluir la masa de reacción (2) en estado no endurecido y presentando un material de carga (3) en forma de partículas, inorgánico, con una proporción comprendida entre un 50 y un 90% en peso referido a la masa de reacción (2), un reticulante (4) y una solución de agente aglutinante (5) con una proporción comprendida entre un 10 y un 50% en peso referido a la masa de reacción (2), presentando la solución del agente aglutinante (5) un monómero y un polímero disueltos en el mismo, **caracterizado** porque la proporción del reticulante (4), que se aporta a la solución del agente aglutinante (5), es mayor que un 20% en peso, referido a la proporción del monómero en la solución del agente aglutinante (5), y porque las partículas del material de carga (3) están recubiertas, tras la polimerización, al menos sobre una superficie del cuerpo moldeado (1) con una capa cerrada de la solución del agente aglutinante (5) polimerizada.

2. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la proporción del reticulante (4), referido a la proporción del monómero en la solución del agente aglutinante (5), está comprendida entre un 20 y un 30% en peso.

3. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el reticulante (4) es un monómero o un polímero bifuncional o polifuncional, especialmente es un acrilato o un poliácido bifuncional o polifuncional, preferentemente es el dimetacrilato de etilenglicol, el trimetacrilato de trimetilolpropano o el dimetacrilato de butanodiol.

4. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el reticulante (4) se polimeriza más rápidamente que la solución del agente aglutinante polimerizable.

5. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el reticulante (4) es una combinación constituida por dos o varios monómeros o polímeros respectivamente bifuncionales o polifuncionales, especialmente es una combinación constituida por dos o varios acrilatos o poliácidos respectivamente bifuncionales o polifuncionales.

6. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el reticulante (4) está distribuido uniformemente en la masa de reacción (2), especialmente porque el reticulante (4) está distribuido uniformemente en la solución del agente aglutinante (5).

7. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la proporción de la solución del agente aglutinante (5) está comprendida entre un 10 y un 45% en peso, de manera especial está comprendida entre un 15 y un 40% en peso y, de manera preferente, está comprendida entre un 20 y un 35% en peso, referido respectivamente a la masa de reacción (2).

8. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la relación entre la proporción en peso del polímero y el monómero en la solución del agente aglutinante (5) está comprendida entre 1 : 1 y 1 : 10, de manera especial está comprendida entre 1 : 2 y 1 : 7 y, de manera preferente, está comprendida entre 1 : 3 y 1 : 5.

9. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la solución del agente aglutinante (5) presenta una mezcla constituida por metacrilato de metilo y por polimetacrilato de metilo.

10. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la proporción del material de carga (3) inorgánico, en forma de partículas, está comprendida entre un 55 y un 85% en peso, de manera especial está comprendida entre un 60 y un 80% en peso y, de manera preferente, está comprendida entre un 65 y un 75% en peso, referido respectivamente a la masa de reacción (2).

11. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque el material de carga (3) inorgánico, en forma de partículas, es mineral, siendo especialmente cristalino.

12. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque más del 90% en peso del material de carga (3) inorgánico, en forma de partículas, especialmente más del 95% en peso, referido respectivamente al conjunto del material de carga (3), presenta un tamaño de grano comprendido entre 0,05 y 2 mm, de manera especial comprendido entre 0,05 y 1,0 mm y, de manera preferente, comprendido entre 0,05 y 0,3 mm.

13. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque la masa de reacción (2) presenta, además, una sustancia para impedir la sedimentación de las partículas del material de carga (3), por ejemplo ácido silícico altamente dispersado.

ES 2 314 721 T3

14. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque la masa de reacción (2) presenta, además, pigmentos colorantes.

5 15. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque la masa de reacción (2) presenta, además, partículas proporcionadoras de brillo, especialmente partículas proporcionadoras de brillo que no presenten un color propio, por ejemplo mica revestida.

10 16. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque el cuerpo moldeado (1) presenta una configuración tridimensional, por ejemplo una cubeta para fregadero o un plato para ducha o una bañera, y porque la masa de reacción (2) está endurecida en un molde.

15 17. Cuerpo moldeado de material sintético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque el cuerpo moldeado (1) presenta esencialmente una configuración bidimensional, por ejemplo es un baldosín o una placa, y porque la masa de reacción (2) está endurecida en un molde.

20 18. Procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado de material sintético (1) mediante endurecimiento de una masa de reacción (2), que es capaz de fluir en estado no endurecido y que presenta un material de carga (3) inorgánico, en forma de partículas, con una proporción comprendida entre un 50 y un 90% en peso, referido a la masa de reacción (2), y una solución de agente aglutinante (5) con una proporción comprendida entre un 10 y un 50% en peso, referido a la masa de reacción (2), presentando la solución del agente aglutinante (5) un monómero y un polímero disuelto en el mismo, **caracterizado** porque se añade a la solución del agente aglutinante (5) una proporción mayor que el 20% en peso, referido a la proporción del monómero en la solución del agente aglutinante (5), de un reticulante (4) y porque las partículas del material de carga (3) están recubiertas, tras la polimerización, sobre, al menos, una superficie del cuerpo moldeado (1) con una capa cerrada de la solución del agente aglutinante (5) polimerizada.

25 19. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado** porque se lleva a cabo el endurecimiento de la masa de reacción (2) mediante polimerización de la solución del agente aglutinante (5).

30

35

40

45

50

55

60

65

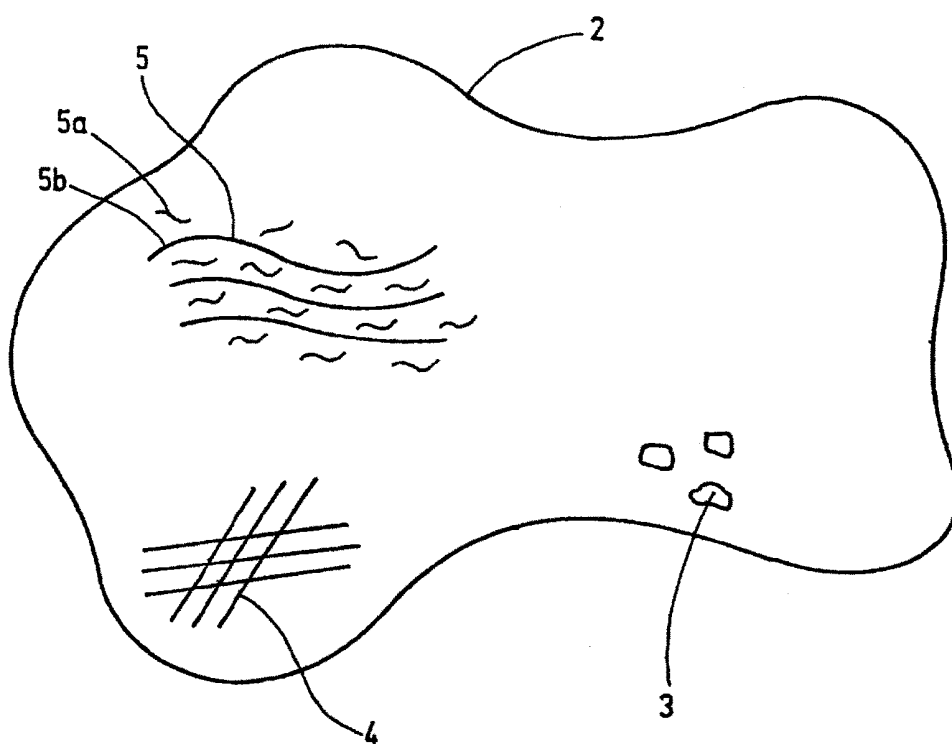


Fig.1

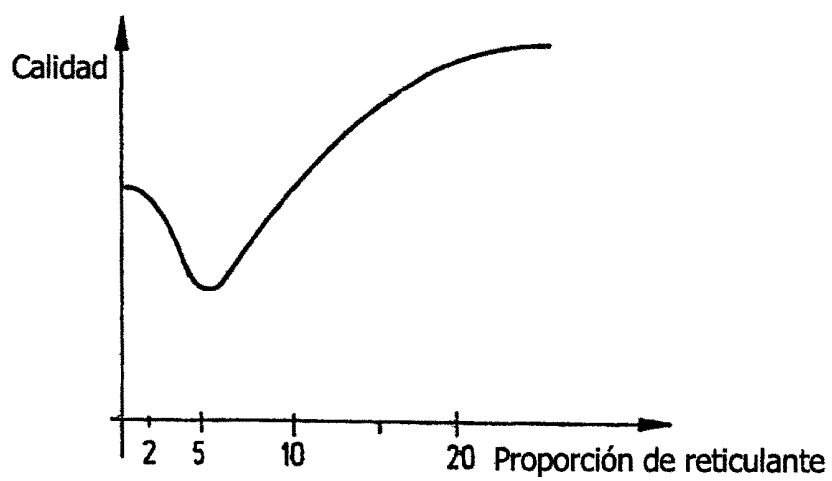


Fig.2

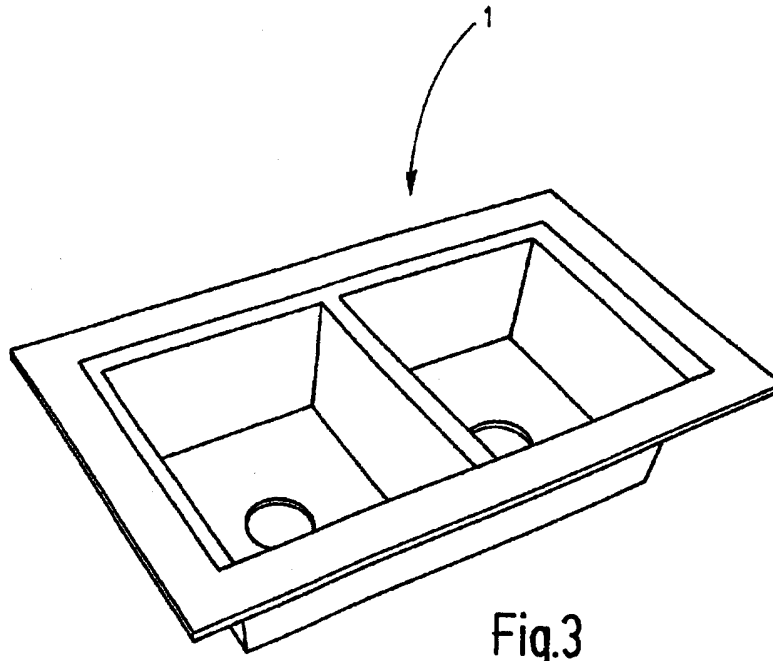


Fig.3

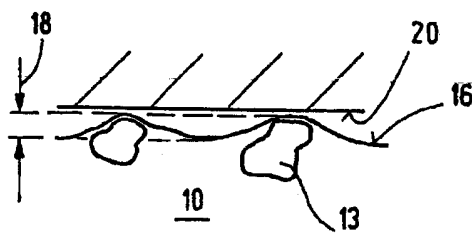


Fig.7a

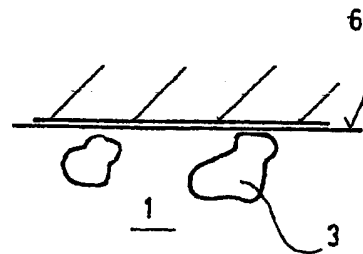


Fig.7b

	Receta 1	Receta 2	Receta 3	Receta 4	Receta 5
Polímero	18,38 %	23,12 %	23,11 %	23,12 %	21,90 %
Metacrilato de metilo	81,62 %	76,88 %	76,89 %	76,88 %	78,10 %
Material de carga	Harina de cristobalita 61,42 %	Arena de cuarzo 0,05 - 0,3 mm 68,17 %	Arena de cuarzo 0,05 - 0,3 mm 68,22 %	Arena de cuarzo 0,05 - 0,3 mm 68,17 %	Arena de cuarzo 0,05 - 0,6 mm 72,12 %, del cual 0,05 - 0,3 mm 19,53 natural 0,1 - 0,6 mm 52,59 % negro
Reticulante	2,64 %	3,05 %	27,62 %	0 %	2,95 %
Agente para el desmoldeo	0,38 %	0,30 %	0,30 %	0,30 %	0,38 %
Peróxido	1,96 %	1,90 %	1,86 %	1,86 %	1,86 %
Pigmento	3,38 %	1,91 %	1,91 %	1,91 %	1,941 %
Agente contra la sedimentación		0,13 %	0,13 %	0,13 %	

	Receta	HTT [a simple vista]	WDT [a simple vista]	HKZ Aclarado [a simple vista, DE]	HKZ Rugosidad [háptica]	HKZ Rotura de la decoración [UV, a simple vista]	AST [a simple vista, DE]	TAT (6) [mg]
Receta 1	Natural de color negro	Mateado medio	DE: 0,29 Mateado, ligeramente claro	Ligero, manchado DE: 3,2	Ausente	Rotura a 900 ciclos, ausente	Sin residuo DE: 0,19 Obscuro debido al efecto de pulimentación	19,5
Receta 2	Granito de unicolor negro	Mateado medio	DE: 2,7 Claro	Manchado, medio DE: 5,60	Ausente	Ligero	Claramente plano DE: 13,76	13,4
Receta 3	Nueva superficie de color negro	No reconocible	DE: 0,5 No reconocible	No reconocible 0,83	Ausente	Ligero	Sin residuo DE: 0,46 Obscuro debido al efecto de pulimentación	9,0
Receta 4	Superficie lisa de acrílico de color negro	Mateado fuerte	DE: 1,91 Claro	Manchado, medio DE: 5,61	Ligero-medio	Ligero	Claramente plano DE: 11,24 Claro debido a la suciedad de ensayo	13,8
Receta 5	Granito normalizado de unicolor negro	Mateado ligero	DE: 6,85 claro	Medio DE: 9,78	Medio-fuerte	Ligero-medio	Muy fuerte DE: 13,99 Claro debido a la suciedad de ensayo	9,5

	Material de carga	Reticulante en % en peso	Rugosidad antes del ensayo de arañado			Rugosidad después del ensayo de arañado			Dureza Rockwell E
			Rt	Rmax	Rz	Rt	Rmax	Rz	
Receta 2	Ausente	3,05	1,6	1,3	1,0	33,9	31,6	20,7	1,0
Receta 3	Ausente	27,60	1,2	1,2	1,0	7,8	7,8	6,2	17,0
Receta 4	Ausente	0	1,5	1,4	1,1	40,0	38,3	21,9	-30,0
Receta 1	Con	2,64	1,2	1,2	0,8	9,5	9,5	2,7	
Receta 2	Con	3,05	13,5	12,8	10,9				
Receta 3	Con	27,06	2,0	1,9	1,6	2,8	2,8	1,9	
Receta 4	Con	0	11,1	11,0	9,3				