

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 977**

51 Int. Cl.:

C04B 26/18 (2006.01)

C04B 28/18 (2006.01)

C04B 26/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2013 PCT/EP2013/053317**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.08.2014 WO14127809**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2013 E 13709333 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 2958874**

54 Título: **Hormigón polimérico y procedimiento para su producción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2018

73 Titular/es:
POLYCARE RESEARCH TECHNOLOGY GMBH & CO. KG (100.0%)
Glasmacherstraße 11
98559 Gehlberg, DE

72 Inventor/es:
PLÖTNER, GUNTHER

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 673 977 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

Hormigón polimérico y procedimiento para su producción

5 La invención se refiere a un hormigón polimérico según el concepto genérico de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un procedimiento para la producción de un hormigón polimérico según el concepto genérico de la reivindicación 8.

El hormigón polimérico convencional comprende un polímero como agente aglutinante con una carga, casi siempre mineral, que se mantiene unida mediante el agente aglutinante. El hormigón polímero presenta un tiempo de endurecimiento más corto (también llamado periodo de aplicación) y una densidad menor que el hormigón puramente mineral, y una mejor absorción de vibraciones.

10 Por el estado de la técnica, como se describe en el documento DE 10 2011 077 254 B3, es conocida una mezcla de resinas que comprende al menos un compuesto polimerizable por vía radicalaria, en caso dado un diluyente reactivo y un agente para el ajuste de la reactividad y el tiempo de gelificación.

La invención toma como base la tarea de indicar un hormigón polimérico mejorado frente al estado de la técnica y un procedimiento mejorado para su producción.

15 La tarea se soluciona según la invención mediante las características indicadas en la reivindicación 1 respecto al hormigón polimérico. La tarea se soluciona según la invención mediante las características indicadas en la reivindicación 8 respecto al procedimiento.

Son objeto de las reivindicaciones subordinadas acondicionamientos ventajosos.

20 En un hormigón polimérico según la invención, la mezcla de hormigón polimérico está constituida por un 83 a un 97 por ciento en volumen de una carga o de una mezcla de cargas, un 12,9 a un 16,9 por ciento en volumen de una mezcla de resina-endurecedor-acelerador y un 0,1 a un 0,5 por ciento en volumen de al menos un aditivo, o un 0,1 a un 0,5 por ciento en volumen de al menos un aditivo e inhibidor. La mezcla de resina-endurecedor-acelerador está constituida por al menos una resina o una mezcla resínica constituida por una pluralidad de resinas, un endurecedor o mezcla de endurecedores y un acelerador o mezcla de aceleradores. En este caso, la mezcla de resina-endurecedor-acelerador presenta un 1,2 a un 2 por ciento en volumen de endurecedor o mezcla de endurecedores y un 0,8 a un 1,8 por ciento en volumen de acelerador o mezcla de aceleradores. En el caso de la mezcla de resina-endurecedor-acelerador se trata de una composición constituida por la resina o la mezcla de resinas, el endurecedor o la mezcla de endurecedores y el acelerador o la mezcla de aceleradores, es decir, el endurecedor o la mezcla de endurecedores, así como el acelerador o la mezcla de aceleradores, se añaden con dosificación a la resina o a la mezcla de resinas. A modo de ejemplo, en primer lugar se añade con dosificación el acelerador o la mezcla de aceleradores a la resina o mezcla de resinas, y se combina o se mezcla con la misma. Por lo demás, convenientemente se añade con dosificación y se combina o se mezcla el inhibidor, al menos uno, y/o el aditivo, al menos uno. La mezcla de estos componentes, así como el endurecedor o la mezcla de resinas y la carga o la mezcla de cargas, se reúnen entonces en una máquina de dosificación-mezclado y se combinan entre sí para dar una mezcla de hormigón polimérico homogénea. La carga o la mezcla de cargas está constituida exclusivamente por rocas trituradas no depuradas y/o harina de roca no depurada y/o arena no depurada y/o no clasificada. De este modo se posibilita un hormigón polimérico especialmente sencillo de obtener, que presenta una resistencia elevada, un módulo de elasticidad elevado, una gran resistencia y/o estabilidad química y/o mecánica, una resistencia a la abrasión elevada y una baja absorción de agua. Además, el hormigón polimérico según la invención es especialmente resistente a la corrosión, al envejecimiento y a la intemperie.

45 El hormigón polimérico se puede configurar, a modo de ejemplo, como pieza moldeada, a modo de ejemplo en forma de una capa de hormigón polimérico, en forma de un componente o de otro elemento de construcción para una construcción, como por ejemplo para un edificio. A modo de ejemplo, el hormigón polimérico se puede configurar en forma de un segmento de suelo, pared o techo para una construcción, o también en forma de un elemento de construcción funcional, por ejemplo en forma de un tubo o de un canal. En estado aún no endurecido, la mezcla de hormigón polimérico es fluida en la composición indicada anteriormente y, por lo tanto, se puede cargar en un molde de colada, para obtener la forma deseada de la respectiva pieza moldeada tras la polimerización y el endurecimiento.

50 La carga o la mezcla de cargas está exenta de adiciones de aditivos clasificados, como por ejemplo carbonato de calcio y arena de cuarzo y/o aditivos clasificados similares. De este modo se posibilita una producción muy rentable y eficiente de hormigón polimérico, ya que tal empleo de aditivos clasificados costosos no es necesario. Estas sustancias pueden estar contenidas ya en la carga o la mezcla de cargas, a modo de ejemplo en arena de desierto convencional. No obstante, no se efectúa una adición selectiva de tales aditivos clasificados. De ello resulta una reducción de costes y una reducción del gasto de producción.

- 5 La carga o la mezcla de cargas está impurificada y/o mezclada con material orgánico. De este modo, se puede emplear material de relleno como carga o mezcla de cargas, sin tener que analizar respecto a material orgánico ni purificar el mismo. Por lo tanto, para el hormigón polimérico se puede emplear una carga o una mezcla de cargas que está impurificada y/o mezclada con material orgánico, a modo de ejemplo arena de desierto convencional, que se encuentra disponible directamente in situ, es decir, donde se tiene que producir el hormigón polimérico en cada caso, y se puede elaborar directamente sin análisis de material orgánico, así como sin trabajos de purificación para la eliminación de material orgánico presente. Es decir, de este modo se posibilita emplear, por ejemplo, arena de desierto convencional no purificada como carga o mezcla de cargas para el hormigón polimérico. No es necesaria una elaboración compleja y costosa de la carga o de la mezcla de cargas.
- 10 De modo ventajoso, los elementos moldeados a partir del hormigón polimérico según la invención presentan una estabilidad especialmente elevada frente a temperaturas elevadas, oscilaciones de temperatura, humedad y ataque de parásitos o insectos. Además, tales elementos moldeados a partir de hormigón polimérico son resistentes frente a productos químicos, en especial frente a aire ambiental salino o ácido o precipitaciones, y estables a la intemperie. De este modo, durante el uso no se produce una pérdida de estabilidad en los elementos moldeados, y se pueden evitar las medidas de saneamiento periódicas necesarias en los elementos de construcción convencionales.
- 15 Como carga o mezcla de cargas se emplean sustancias minerales fracturadas, como rocas trituradas no purificadas y/o harina de roca no purificada, arena no purificada y/o no clasificada, en especial arena de estepa y/o desierto convencional, sin adición de aditivos clasificados, como por ejemplo carbonato de calcio, arena de cuarzo y similares, estando la carga o la mezcla de cargas impurificada y/o mezclada con material orgánico. De este modo se suprime ventajosamente una elaboración o purificación costosa de la carga o de la mezcla de cargas.
- 20 De modo especialmente ventajoso, la carga o la mezcla de cargas puede estar constituida por escombros convencionales de cualquier tipo de roca y/o material reciclado.
- 25 De modo especialmente conveniente son empleables cargas o mezclas de cargas presentes regionalmente, de modo que, por ejemplo en África, la arena de estepa y/o desierto allí presente es utilizable directamente como carga in situ sin elaboración ulterior.
- 30 Para posibilitar un proceso de polimerización y/o fraguado del hormigón polimérico según la invención, el endurecedor o la mezcla de endurecedores y/o el acelerador o la mezcla de aceleradores, presentan una composición química ajustada y/o una estructura molecular ajustada a la respectiva carga o a la respectiva mezcla de cargas.
- 35 Para posibilitar el proceso de polimerización y/o fraguado del hormigón polimérico según la invención con cargas no clasificadas, se definió la base para una matriz con sección representativa de composiciones de las cargas presentes mundialmente con mayor frecuencia. El componente principal de la mayor parte de cargas o mezclas de cargas será dióxido de silicio, aunque con proporciones claramente cambiantes. Además estarán contenidos componentes carbonáticos, como por ejemplo calcita, dolomita y aragonita, así como adiciones mínimas de magnesio, hierro, aluminio o similares, que conducen a que se produzcan fases diferentes desde el punto de vista mineralógico, o bien modificaciones. Con ayuda de la matriz se selecciona el endurecedor necesario o la mezcla de endurecedores necesaria y/o el acelerador necesario o la mezcla de aceleradores necesaria y/o la resina o mezcla de resinas necesaria y/o los aditivos y/o inhibidores necesarios, que poseen una composición química ajustada a la respectiva carga o a la respectiva mezcla de cargas y presentan una estructura molecular ajustada.
- 40 Frente al estado de la técnica de hormigón polimérico, en el caso de cargas o mezclas de cargas no purificadas y/o no clasificadas, que están impurificadas y/o mezcladas con material orgánico, en su mayoría no se emplean aceleradores estándar con solo un componente acelerador, como por ejemplo aceleradores de cobalto o aceleradores de cobre. Mediante las adiciones en los granos de arena, que se producen parcialmente con el tiempo, que tienen por consecuencia una estructura superficial aumentada y deformada, el componente individual se adsorbe en el grano de arena y puede no presentar el rendimiento de aceleración necesario y, por consiguiente, no alcanza la temperatura inicial necesaria de al menos 72°C. Para poder contrarrestar este efecto se emplea un acelerador de varios componentes (acelerador de mezclado) en forma de un acelerador de cobalto-amina, mediante lo cual se produce una aceleración en 2 etapas – análogamente a una combustión inicial. A continuación se efectúa un progreso continuo de la reacción con el endurecedor y la polimerización exotérmica de la resina o de la mezcla de resinas.
- 45
- 50
- 55 Para influir positivamente sobre la viscosidad y la tixotropía y, por consiguiente, optimizar el comportamiento de fluidez del hormigón polimérico según la invención se emplean aditivos orgánicos con sistemas de dobles enlaces conjugados, como por ejemplo tosilato de dimetil-pabamidopropilaurildiamonio. Éstos aseguran que se reduzca la formación de huecos en la sacudida de la masa colada debida a ventilación y, por lo tanto, también se puede realizar la colada de moldes con espacios finos.

Mediante el empleo de pigmentaciones inorgánicas, como por ejemplo de tipo óxido de titanio-rutilo o anatasa y aditivos orgánicos con sistemas de doble enlace conjugados se mejora adicionalmente la estabilidad en UV, que es de gran importancia precisamente en regiones desérticas y esteparias.

- 5 Si el material se endurece demasiado deprisa y, por consiguiente, la elaboración se dificulta sensiblemente, o bien se producen tensiones en la mezcla de hormigón polimérico en el caso de formas geométricas irregulares, que traen consigo la formación de grietas, con ayuda de inhibidores, que son, a modo de ejemplo, a base de 4-terc-butil-1,2-dihidroxibencenos, se puede prolongar sensiblemente el tiempo de gelificación/tiempo de endurecimiento y el tiempo de elaboración, sin que se reduzcan las propiedades de carga mecánicas.

Por consiguiente, de lo expuesto anteriormente se deduce:

- 10 el componente principal de la carga o de la mezcla de cargas para el hormigón polimérico es, a modo de ejemplo, dióxido de silicio. Otros componentes de la carga o de la mezcla de cargas son, a modo de ejemplo, componentes carbonáticos, como por ejemplo calcita, dolomita y/o aragonita. La carga y/o la mezcla de cargas contiene además, a modo de ejemplo, adiciones mínimas de magnesio, hierro, aluminio o similares.

- 15 El acelerador o la mezcla de aceleradores es un acelerador multicomponente (mezcla de aceleradores), según la invención un acelerador de cobalto-amina.

El aditivo, al menos uno, es un aditivo orgánico según la invención con al menos un sistema de dobles enlaces conjugados, en especial tosilato de dimetil-pabamidopropillaurildiamonio.

Por lo demás, la mezcla de polímeros del hormigón polimérico puede presentar pigmentaciones orgánicas, como por ejemplo óxido de titanio – tipo rutilo o anatasa.

- 20 El inhibidor, al menos uno, es, a modo de ejemplo, un inhibidor a base de uno o varios 4-terc-butil-1,2-dihidroxibencenos.

- 25 Como resina se emplea una resina convencional como agente aglutinante, a modo de ejemplo una resina de poliéster, una resina epoxídica y/o una resina de reacción análoga, o una mezcla de una pluralidad de resinas convencionales. La resina o mezcla de resinas constituida por una pluralidad de resinas presenta convenientemente una estabilidad térmica dimensional (HDT) de al menos 90°C. Mediante el empleo de resinas polifuncionales se influye significativamente sobre el comportamiento de contracción a través de la reticulación.

- 30 En un ejemplo ventajoso de realización del hormigón polimérico, la mezcla de hormigón polimérico está constituida por un 85 por ciento en volumen de una mezcla de cargas, cuyos componentes principales son dióxido de silicio, mikroklin, calcita, calcita de magnesio, dolomita y aragonita, un 14,9 por ciento en volumen de una mezcla de resina-endurecedor-acelerador, que está constituida por una resina de poliéster insaturada, un 1 por ciento en volumen de un acelerador de cobalto-amina y un 1,4 por ciento en volumen de un endurecedor de MEKP-AAP (MEKP-AAP significa peróxido de metilacetona-peróxido de acetilacetona), y un 0,1 por ciento en volumen de un inhibidor a base de 4-terc-butil-1,2-dihidroxibenceno. La carga o la mezcla de cargas corresponde a arena de desierto de Libia, que está constituida por los componentes principales dióxido de silicio, mikroklin, calcita, calcita de magnesio, dolomita y aragonita, según la composición de fases minerales por medio de análisis de fluorescencia de rayos X.

Para obtener mayores resistencias del hormigón polimérico, en la carga o en la mezcla de cargas se pueden introducir fibras sintéticas y/o naturales. En este caso se puede tratar, a modo de ejemplo, de fibras de vidrio, fibras de bambú, cáñamo industrial y/o lino, que están alojados en el hormigón polimérico por medio del procedimiento según la invención.

- 40 En una forma de realización especialmente ventajosa, las fibras sintéticas y/o naturales se pueden tejer para dar un tejido resistente al desgarro, a modo de ejemplo una estera, e introducirse de tal modo en el hormigón polimérico.

- 45 En la carga o en la mezcla de cargas, los pigmentos de color y/o colorantes están ventajosamente distribuidos de manera uniforme o en forma de un patrón o un marmolado. Por consiguiente, por medio del procedimiento según la invención se pueden producir de manera sencilla elementos moldeados a partir de hormigón polimérico en todos los colores y patrones o marmolados.

- 50 En una forma de realización ventajosa, la mezcla de hormigón polimérico está cubierta con un revestimiento de gel incoloro con alta resistencia a la abrasión y/o estabilidad a la intemperie como capa superficial con una alta estabilidad mecánica y/o química. Por consiguiente se posibilita una capa superficial que envuelve o rodea como protección el elemento moldeado formado a partir del hormigón polimérico, con una estabilidad química y/o mecánica especialmente elevada.

En el revestimiento de gel se introducen partículas orgánicas y/o inorgánicas, en especial fragmentos de vidrio, virutas metálicas y/o virutas de roca, de modo que se puede obtener un acondicionamiento superficial del hormigón polimérico agradable ópticamente por medio del procedimiento según la invención.

5 Un proceso de polimerización y fraguado del hormigón polimérico se efectúa preferentemente a presión ambiental. De este modo, en comparación con procesos de polimerización y/o fraguado de hormigón convencional, se puede reducir significativamente el gasto de fabricación y el consumo de energía resultante del mismo.

10 Por consiguiente, en un procedimiento según la invención conforme a la reivindicación 8 para la producción de un hormigón polimérico se genera una mezcla de hormigón polimérico a partir de un 83 a un 87 por ciento en volumen de una carga o de una mezcla de cargas, un 12,9 a un 16,9 por ciento en volumen de una mezcla de resina-endurecedor-acelerador a partir de al menos una resina o una mezcla de resinas constituida por una pluralidad de resinas, un endurecedor o una mezcla de endurecedores y un acelerador o una mezcla de aceleradores, y un 0,1 a un 0,5 por ciento en volumen de al menos un aditivo o un 0,1 a un 0,5 por ciento en volumen de al menos un aditivo e inhibidor, presentando la mezcla de resina-endurecedor-acelerador un 1,2 a un 2 por ciento en volumen de endurecedor o mezcla de endurecedores y un 0,8 a un 1,8 por ciento en volumen de acelerador o mezcla de aceleradores, y formándose la carga o la mezcla de cargas exclusivamente a partir de rocas trituradas no purificadas y/o harina de roca no purificada y/o arena no purificada y/o no clasificada, polimerizándose y endureciéndose la mezcla de hormigón polimérico. De esto resultan las ventajas ya expuestas respecto al hormigón polimérico. Ya anteriormente se citaron composiciones ventajosas más detalladas respecto al hormigón polimérico a producir por medio del procedimiento.

20 En el caso de la mezcla de resina-endurecedor-acelerador se trata de una composición a partir de resina o mezcla de resinas, endurecedor o mezcla de endurecedores y acelerador o mezcla de aceleradores, es decir, el endurecedor o la mezcla de endurecedores, así como el acelerador o la mezcla de aceleradores, están presentes o se añaden a la resina o mezcla de resinas, y en caso dado también a los demás componentes de la mezcla de hormigón polimérico. A modo de ejemplo, en primer lugar se añade con dosificación el acelerador o la mezcla de aceleradores a la resina o mezcla de resinas, y se combina o se mezcla con la misma. Por lo demás se añade con dosificación y se combina o se mezcla el aditivo, al menos uno, y además opcionalmente el inhibidor, al menos uno. La mezcla de estos componentes, así como el endurecedor o la mezcla de endurecedores y la carga o la mezcla de cargas, se reúnen entonces en una máquina de dosificación-mezclado y se combinan entre sí para dar una mezcla de hormigón polimérico homogénea.

30 Con el procedimiento se puede configurar el hormigón polimérico, a modo de ejemplo, como una pieza moldeada, a modo de ejemplo en forma de una capa de hormigón polimérico, en forma de un componente o de otro elemento de construcción para una construcción, a modo de ejemplo un edificio, por ejemplo en forma de un segmento de suelo, pared o techo para una construcción, o también en forma de un elemento de construcción funcional, por ejemplo en forma de un tubo o de un canal. En estado aún no endurecido, la mezcla de hormigón polimérico es fluida en la composición indicada anteriormente y, por lo tanto, se puede cargar en un molde de colada, para obtener la forma deseada de la respectiva pieza moldeada tras la polimerización y el endurecimiento.

35 A tal efecto, la mezcla de hormigón polimérico se carga convenientemente en un molde tras el mezclado, con el cual se inicia el proceso de polimerización, y se polimeriza y se fragua en el mismo, es decir, se endurece completamente, o al menos de tal manera que la pieza moldeada formada se pueda extraer del molde. El molde se sacude preferentemente durante el llenado y/o tras el llenado de la mezcla de hormigón polimérico, a modo de ejemplo a partir del comienzo del llenado durante un tiempo predeterminado. Mediante la sacudida se consigue una distribución homogénea de la mezcla de hormigón polimérico en el molde, a modo de ejemplo también en un molde de configuración compleja, y se obtiene una ventilación de la mezcla de hormigón polimérico, de modo que se evita o al menos se reduce en gran medida una formación de huecos. Por lo demás, la mezcla de hormigón polimérico se compacta mediante la sacudida del molde.

40 Para el mezclado de la mezcla de hormigón polimérico se emplea, a modo de ejemplo, un dispositivo de mezclado convencional, a modo de ejemplo una máquina de dosificación-mezclado convencional, en la que se cargan y se mezclan los componentes de la mezcla de hormigón polimérico descrito anteriormente en la composición descrita anteriormente. En este caso, para la mezcla de resina-endurecedor-acelerador, las proporciones de acelerador o mezcla de aceleradores y las proporciones de endurecedor o mezcla de endurecedores se refieren siempre a la proporción de la mezcla de resina-endurecedor-acelerador, para posibilitar una polimerización y un endurecimiento seguros del modo deseado, es decir, como se ha descrito anteriormente, la mezcla de resina-endurecedor-acelerador presenta al menos una resina, un endurecedor o una mezcla de endurecedores constituida por una pluralidad de endurecedores, así como un acelerador o una mezcla de aceleradores constituida por una pluralidad de aceleradores. En este caso, la proporción de acelerador o mezcla de aceleradores en la mezcla de resina-endurecedor-acelerador asciende a un 1,2 hasta un 2 por ciento en volumen, y la proporción de acelerador o mezcla de aceleradores en la mezcla de resina-endurecedor-acelerador asciende a un 0,8 hasta un 1,8 por ciento en volumen. La proporción de aditivo, al menos uno, y/o de inhibidor, al menos uno, se calcula sobre la mezcla de

hormigón polimérico total y asciende, como se indica anteriormente, a un 0,1 hasta un 0,5 por ciento en volumen de la mezcla de hormigón polimérico.

5 Tras el mezclado, esta mezcla de hormigón polimérico se carga en el respectivo molde de colada y se endurece en el mismo. El hormigón polimérico, que está entonces completamente polimerizado y endurecido, o se polimeriza y/o se endurece hasta que presenta una estabilidad dimensional suficiente, se desmoldea a continuación, es decir, se retira el molde de colada. El hormigón polimérico se puede emplear entonces para el respectivo fin de empleo. En caso dado, para un empleo ilimitado se debe considerar aún tiempo de mantenimiento predeterminado, hasta que el hormigón polimérico está completamente polimerizado y endurecido.

10 El proceso de polimerización y fraguado del hormigón polimérico se efectúa convenientemente a temperatura ambiente, de modo que no es necesario templar o calentar el hormigón polimérico. En este caso, por debajo de temperatura ambiente significará una temperatura de al menos 20°C.

15 La duración del proceso de polimerización y/o fraguado asciende ventajosamente a 10 hasta 60 minutos en función de la resina, endurecedor y/o acelerador empleado. De este modo se ha reducido significativamente una duración convencional de proceso de polimerización y/o fraguado, y también un tiempo de residencia del elemento moldeado de hormigón polimérico en un molde, resultante de ello. De este modo se aumenta la productividad en la producción de elementos moldeados de hormigón polimérico.

El hormigón polimérico según la invención se puede emplear preferentemente para la producción de elementos moldeados, estructurales o de construcción para empleo en interiores y exteriores.

A continuación se explican ejemplos de realización de la invención por medio de un dibujo.

20 En éste muestra:

la Figura 1 esquemáticamente una sección a través de una capa de hormigón polimérico según la invención.

25 La Figura 1 muestra esquemáticamente una sección a través de una capa de hormigón polimérico 1 según la invención. Tal capa de hormigón polimérico 1 está formada por al menos dos capas y comprende al menos una capa superficial 2 y una capa 3 de la mezcla de hormigón polimérico. En este caso, un elemento de moldeado constituido por el hormigón polimérico según la invención está constituido esencialmente por la capa 3 de la mezcla de hormigón polimérico, que está revestida lateralmente de manera superficial con la capa de superficie 2. En este caso, este revestimiento lateral superficial de la capa 3 de la mezcla de hormigón polimérico puede rodear completamente o, en una forma de realización alternativa, cubrir solo parcialmente o por secciones el elemento moldeado.

30 En una forma alternativa, no representada, de realización de la invención, entre la capa superficial 2 y la capa 3 de la mezcla de hormigón polimérico puede estar dispuesta una capa de pintura o soporte adicional.

35 La capa superficial 2 es una capa de un revestimiento de gel incoloro convencional con un grosor de capa preferentemente de 0,8 a 1,0 mm. La capa superficial 2 presenta una estabilidad mecánica y/o química especialmente elevada y es, a modo de ejemplo, especialmente resistente a la abrasión y estable a la intemperie. Bajo el concepto revestimiento de gel se debe entender un material de revestimiento que está formado por una resina sintética, habitualmente por una resina de poliéster, más exactamente por un poliéster insaturado, que está espesado con ácido silícico. Por lo demás, este material denominado revestimiento de gel puede contener estireno y metacrilato de metilo y/o estireno y bis(2-etilhexanoato) de cobalto (III). Adicionalmente, este material de revestimiento denominado revestimiento de gel se puede basar en ácido isoftálico-neopentilglicol (iso-NPG).

40 En el revestimiento de gel de la capa superficial 2, en todas las formas de realización no representadas se pueden introducir partículas orgánicas y/o inorgánicas, de modo que se obtiene una configuración superficial del hormigón polimérico agradable ópticamente.

45 En este caso se pueden insertar como partículas, a modo de ejemplo, fragmentos de vidrio, fragmentos de rocas, virutas o partículas de material sintético y/o virutas metálicas en la capa superficial 2. En este caso, la inserción se efectúa de modo que las partículas están fijadas o sujetas por el revestimiento de gel de la capa superficial 2, y cubiertas lateralmente de manera superficial por el revestimiento de gel.

50 En una forma de realización no representada es obtenible un componente sin capa superficial separada 2, que está formada, por consiguiente, solo por la capa 3 de la mezcla de hormigón polimérico. En este caso, la capa 3 de la mezcla de hormigón polimérico según la invención forma una superficie estable desde el punto de vista químico y mecánico.

5 La capa 3 se forma por la mezcla de hormigón polimérico según la reivindicación 1, que está compuesta por un 83 a un 87 por ciento en volumen de una carga o de una mezcla de cargas, un 12,9 a un 16,9 por ciento en volumen de una mezcla de resina-acelerador-endurecedor y un 0,1 a un 0,5 por ciento en volumen de aditivos y/o inhibidores. En la proporción de la mezcla de resina-endurecedor-acelerador, además de al menos una resina o una mezcla de resinas constituida por una pluralidad de resinas, está contenido un 1,2 a un 2 por ciento en volumen de un endurecedor o de una mezcla de endurecedores y un 0,8 a un 1,8 por ciento en volumen de un acelerador o de una mezcla de aceleradores, referido a la proporción de la cantidad de resina-endurecedor-acelerador. Como resina se emplea una resina convencional a modo de agente aglutinante, a modo de ejemplo una resina de poliéster, una resina epoxídica y/o una resina de reacción análoga, o una mezcla constituida por una pluralidad de resinas convencionales. La resina o la mezcla de resinas constituida por una pluralidad de resinas presenta convenientemente una estabilidad térmica dimensional (HDT) de al menos 90°C. Mediante el empleo de resinas polifuncionales se influye significativamente sobre el comportamiento de contracción a través de la reticulación.

15 Como endurecedor se emplea un endurecedor o una mezcla constituida por una pluralidad de diferentes endurecedores, siendo una composición química de endurecedor modificada en comparación con endurecedores convencionales y adaptada en especial a la respectiva carga o a la respectiva mezcla de cargas. En este caso, en especial una estructura molecular del endurecedor está ajustada a la respectiva carga o a la respectiva mezcla de cargas. En este caso, el tiempo de reacción y el tiempo de endurecimiento del endurecedor, y sus curvas de dilución, están ajustadas a la mezcla y/o a la pieza moldeada a colar.

20 Según la invención se emplea como acelerador un acelerador de cobalto-amina, siendo la composición química de acelerador modificada en comparación con aceleradores convencionales, y adaptada en especial a la respectiva carga o a la respectiva mezcla de cargas. En este caso, en especial la estructura molecular del acelerador se ajusta a la respectiva carga o a la respectiva mezcla de cargas y/o a la pieza moldeada a colar. Por lo demás, el tiempo de reacción, la temperatura de reacción y sus curvas de dilución se ajustan a la mezcla.

25 Las proporciones cuantitativas de aditivos individuales, es decir, de la resina, del endurecedor y del acelerador, de aditivos e inhibidores, se ajustan por medio de las propiedades químico-físicas a obtener del hormigón polimérico a producir, del comportamiento de fraguado requerido y en función de la carga empleada o de la mezcla de cargas empleada, así como de la geometría de la pieza moldeada a colar.

30 Como carga o mezcla de cargas se emplean sustancias minerales fracturadas, como rocas trituradas y harina de roca no purificada, arena no purificada y/o no clasificada, en especial arena de estepa y/o desierto convencional, sin adición de aditivos clasificados, como por ejemplo carbonato de calcio, arena de cuarzo o similares, estando impurificada y/o mezclada la carga o la mezcla de cargas con material orgánico. De este modo se suprime ventajosamente una costosa elaboración o purificación de la carga o de la mezcla de cargas.

35 Para la producción de hormigón polimérico, la carga o la mezcla de cargas se puede tamizar a un tamaño de grano predeterminable y secar a una humedad residual predeterminable, a modo de ejemplo también secar por completo. En una forma de realización alternativa, la carga o la mezcla de cargas se puede emplear directamente para la producción de hormigón polimérico. Éste es el caso en especial en el empleo de arena de estepa y/o desierto convencional.

Alternativamente, la mezcla de cargas puede presentar diversos tamaños de grano.

40 De modo especialmente ventajoso, la carga o la mezcla de cargas puede estar constituida por material de escombros y/o reciclaje convencional.

De modo especialmente conveniente son empleables cargas o mezclas de cargas presentes regionalmente, de modo que, por ejemplo en África, la arena de desierto allí presente es utilizable directamente como carga in situ sin elaboración ulterior.

45 En este caso, en especial la arena de desierto y el material de escombros y/o reciclaje se pueden emplear directamente para la producción del hormigón polimérico y sin tener que eliminar material orgánico contenido en el mismo y/u otras impurificaciones, como en el hormigón polimérico estandarizado.

Para obtener mayores resistencias del hormigón polimérico, en la carga o en la mezcla de cargas se pueden introducir fibras sintéticas y/o naturales. En este caso se puede tratar, a modo de ejemplo, de fibras de vidrio, fibras de bambú, cáñamo industrial y/o lino.

50 En una forma de realización especialmente ventajosa, las fibras sintéticas y/o naturales se pueden tejer para dar un tejido resistente al desgarramiento, a modo de ejemplo una estera, e introducir de tal manera en el hormigón polimérico.

En la carga o en la mezcla de cargas están distribuidos ventajosamente pigmentos de color y/o colorantes de manera uniforme o en forma de un patrón o un marmolado. Por consiguiente, a partir de hormigón polimérico son obtenibles elementos moldeados de manera sencilla en todos los colores y patrones o marmolados.

5 Todos los aditivos del hormigón polimérico se mezclan de manera convencional y, por ejemplo, se vierten en moldes.

Un proceso de polimerización y fraguado del hormigón polimérico iniciado mediante el mezclado se efectúa preferentemente a presión ambiental y a temperatura ambiental, al menos 20°C, de modo que no es necesario ningún tipo de calentamiento que requiere energía y/o aumento de presión durante el proceso de polimerización, colada y/o fraguado.

10 La duración del proceso de polimerización y/o fraguado asciende ventajosamente a 10 hasta 60 minutos. De este modo se reduce significativamente una duración convencional del proceso de polimerización y/o fraguado, y también un tiempo de residencia del elemento moldeado de hormigón polimérico en un molde, resultante de ello.

15 En un primer ejemplo de realización no según la invención para un hormigón polimérico, éste está formado por un 85 por ciento en volumen de una arena del desierto de Libia como carga, que está constituida, según composición de fases minerales por medio de análisis de fluorescencia de rayos X, por los componentes principales dióxido de silicio, mikrolin, calcita, magnesita, calcita, dolomita y aragonita, un 14,9 por ciento en volumen de una resina de poliéster insaturada y un 0,1 por ciento en volumen de un inhibidor a base de 4-terc-butil-1,2-dihidroxibenceno. En la proporción de resina está contenido un 1 por ciento en volumen de un acelerador de cobalto-amina y un 1,4 por ciento en volumen de un endurecedor de MEKP-AAP, referido a la proporción de resina, es decir, expresado
20 correctamente, en el caso de la proporción de resina de un 14,9 por ciento en volumen se trata de una mezcla de resina-endurecedor-acelerador, que presenta la resina de poliéster insaturada, así como un 1 por ciento en volumen de acelerador de cobalto-amina y un 1,4 por ciento en volumen de endurecedor de MEKP-AAP.

25 En un segundo ejemplo de realización según la invención para un hormigón polimérico, éste está formado por un 86 por ciento en volumen de una arena de desierto de Qatar como carga, cuyos componentes principales son dióxido de silicio y carbonato de calcio en forma de cal o caliza de conchas, un 13,8 por ciento en volumen de una resina de poliéster insaturada, un 0,1 por ciento en volumen del aditivo tosilato de dimetil-pabamidopropilaurildiamonio y un 0,1 por ciento en volumen de un inhibidor a base de 4-terc-butil-1,2-dihidroxibenceno. En la proporción de resina está contenido un 1,4 por ciento en volumen de un acelerador de mezclado y un 1,2 por ciento en volumen de un
30 acelerador, referido a la proporción de resina, es decir, expresado correctamente, en el caso de la proporción de resina de un 13,8 por ciento en volumen se trata de una mezcla de resina-endurecedor-acelerador, que presenta la resina de poliéster insaturada, así como un 1,4 por ciento en volumen de acelerador de mezclado y un 1,2 por ciento en volumen de endurecedor.

35 En un tercer ejemplo de realización según la invención para un hormigón polimérico, éste está formado por un 85,5 por ciento en volumen de una arena de desierto de Túnez como carga, que está constituida, según composición de fases minerales por medio de análisis de fluorescencia de rayos X, por los componentes principales dióxido de silicio y mikrokin, un 14,4 por ciento en volumen de una resina de poliéster insaturada y un 0,1 por ciento en volumen de un inhibidor a base de 4-terc-butil-1,2-dihidroxibenceno. En la proporción de resina están contenidos un 0,8 por ciento en volumen de un acelerador de cobalto-amina y un 1,2 por ciento en volumen de un endurecedor de MEKP-AAP, referido a la proporción de resina, es decir, expresado correctamente, en el caso de la proporción de resina de
40 un 14,4 por ciento en volumen se trata de una mezcla de resina-acelerador-endurecedor, que presenta la resina de poliéster insaturada, así como un 0,8 por ciento en volumen de acelerador de cobalto-amina, y un 1,2 por ciento en volumen de endurecedor de MEKP-AAP.

45 El hormigón polimérico según la invención se puede emplear preferentemente para la producción de elementos moldeados, estructurales o de construcción para empleo en construcción de edificios, así como en interiores y exteriores.

Lista de signos de referencia

- | | |
|------|---------------------------------------|
| 1 | Capa de hormigón polimérico |
| 2 | Capa superficial |
| 50 3 | Capa de mezcla de hormigón polimérico |

REIVINDICACIONES

- 1.- Hormigón polimérico, caracterizado por que la mezcla de hormigón polimérico está constituida por
- un 83 a un 87 por ciento en volumen de una carga o de una mezcla de cargas,
 - un 12,9 a un 16,9 por ciento en volumen de una mezcla de resina-endurecedor-acelerador constituida por al menos una resina, un endurecedor o una mezcla de endurecedores y un acelerador o mezcla de aceleradores, y
 - un 0,1 a un 0,5 por ciento en volumen de al menos un aditivo o un 0,1 a un 0,5 por ciento en volumen de al menos un aditivo e inhibidor,
- siendo el aditivo, al menos uno, un aditivo orgánico con al menos un sistema de dobles enlaces conjugados, presentando la mezcla de resina-endurecedor-acelerador un 1,2 a un 2 por ciento en volumen de endurecedor o mezcla de endurecedores y un 0,8 a un 1,8 por ciento en volumen de acelerador o mezcla de aceleradores, siendo el acelerador o la mezcla de aceleradores un acelerador de cobalto-amina, y estando formada la carga o la mezcla de cargas exclusivamente por rocas trituradas no purificadas y/o harina de roca no purificada y/o arena no purificada y/o no clasificada sin adiciones de aditivos clasificados, estando la carga o la mezcla de cargas impurificada y/o mezclada con material orgánico.
- 2.- Hormigón polimérico según la reivindicación 1, caracterizado por que el endurecedor o la mezcla de endurecedores y el acelerador o la mezcla de aceleradores presentan una composición química ajustada y/o una estructura molecular ajustada a la respectiva carga o a la respectiva mezcla de cargas.
- 3.- Hormigón polimérico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el aditivo, al menos uno, es tosilato de dimetil-pabamidopropillaurildiamonio.
- 4.- Hormigón polimérico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la mezcla de hormigón polimérico está constituida por un 85 por ciento en volumen de una mezcla de cargas cuyos componentes principales son dióxido de silicio, mikroklin, calcita, magnesio, calcita de magnesio, dolomita y aragonita, un 14,9 por ciento en volumen de una mezcla de resina-endurecedor-acelerador, que está formada por una resina de poliéster insaturada, un 1 por ciento en volumen de un acelerador de cobalto-amina y un 1,4 por ciento en volumen de un endurecedor de peróxido de metiletilcetona-peróxido de acetilacetona, y un 0,1 por ciento en volumen de un inhibidor a base de 4-terc-butil-1,2-dihidroxi-benceno.
- 5.- Hormigón polimérico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la carga o en la mezcla de cargas se introducen fibras sintéticas y/o naturales.
- 6.- Hormigón polimérico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en la carga o en la mezcla de cargas se introducen pigmentos de color y/o colorantes distribuidos uniformemente o en forma de un patrón o un marmolado.
- 7.- Hormigón polimérico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la mezcla de hormigón polimérico está recubierta con un revestimiento de gel incoloro con alta resistencia a la abrasión y/o estabilidad a la intemperie como capa superficial (2) con una alta estabilidad mecánica y/o química.
- 8.- Procedimiento para la producción de un hormigón polimérico según una de las reivindicaciones precedentes, polimerizándose y endureciéndose una mezcla de hormigón polimérico constituida por
- un 83 a un 97 por ciento en volumen de una carga o de una mezcla de cargas,
 - un 12,9 a un 16,9 por ciento en volumen de una mezcla de resina-endurecedor-acelerador constituida por al menos una resina, un endurecedor o una mezcla de endurecedores y un acelerador o una mezcla de aceleradores, y
 - un 0,1 a un 0,5 por ciento en volumen de al menos un aditivo, o un 0,1 a un 0,5 por ciento en volumen de al menos un aditivo e inhibidor, siendo el aditivo, al menos uno, un aditivo orgánico con al menos un sistema de dobles enlaces conjugados, presentando la mezcla de resina-endurecedor-acelerador un 1,2 a un 2 por ciento en volumen de endurecedor o mezcla de endurecedores y un 0,8 a un 1,8 por ciento en volumen de acelerador o mezcla de aceleradores, siendo el acelerador o la mezcla de aceleradores un acelerador de cobalto-amina, y estando formada la carga o la mezcla de cargas exclusivamente por rocas trituradas no purificadas y/o harina de roca no purificada y/o arena no purificada y/o no clasificada sin adiciones de aditivos clasificados, estando la carga o la mezcla de cargas impurificada con material orgánico, polimerizándose y endureciéndose la mezcla de hormigón polimérico.

9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que el proceso de polimerización y fraguado se efectúa a presión ambiental.

10.- Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que el proceso de polimerización y fraguado se efectúa a una temperatura ambiental de al menos 20°C.

5 11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que la duración del proceso de polimerización y/o fraguado asciende a 10 hasta 60 minutos.

12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por que la mezcla de hormigón polimérico se carga en un molde tras el mezclado y se polimeriza y se fragua en el mismo, sacudiéndose el molde durante el llenado y/o tras el llenado.

10

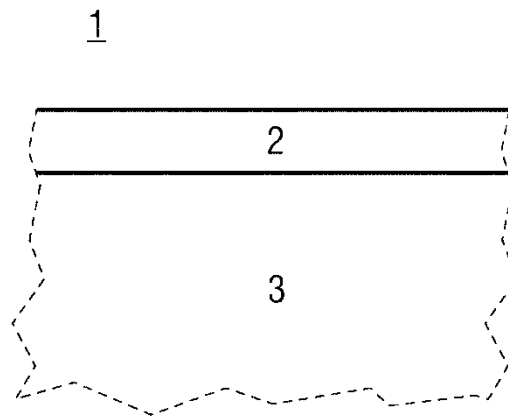


FIG 1