

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 615**

51 Int. Cl.:

**B28B 7/36** (2006.01)

**B28B 11/00** (2006.01)

**C04B 41/72** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2014 E 14179737 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015 EP 2835238**

54 Título: **Procedimiento de obtención de superficies de hormigón lavado**

30 Prioridad:

**06.08.2013 DE 102013013102**

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

**15.02.2016**

73 Titular/es:

**MESSER FRANCE S.A.S. (100.0%)  
25, rue Auguste Blanche  
92816 Puteaux Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**FOLLUT, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 559 615 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**

Procedimiento de obtención de superficies de hormigón lavado

5 La invención concierne a un procedimiento de fabricación de una pieza de trabajo del tipo de hormigón lavado en el que se mezcla cola de cemento con un granulado de piedra y se vierte la mezcla en un molde o un encofrado para obtener hormigón fresco, se trata el hormigón fresco en una superficie, al menos en ciertos tramos, con un medio para retardar el fraguado y se somete la superficie tratada con el medio para retardar el fraguado a un lavado en el que el fango de cemento producido por el contacto de hormigón fresco con el medio para retardar el fraguado se desprende al menos ampliamente de la pieza de trabajo.

10 Para la fabricación de elementos de construcción del tipo de hormigón lavado se tratan al menos a tramos ciertas superficies del molde o encofrado empleado, en el que se carga el hormigón fresco, o una superficie exterior del hormigón fresco, con un medio especial, el llamado retardador de solidificación (o retardador de fraguado). El retardador de solidificación conduce a que se inhiba o se reprima completamente el fraguado del hormigón en los sitios correspondientes de la superficie que están previstos del revestimiento. Después de un periodo de tiempo comprendido entre 5 y 24 horas se lava la superficie tratada. El lavado se efectúa en este caso por medio de agua y cepillo o bien se chorrea la superficie con un chorro de agua proveniente de un aparato de chorro de agua a alta presión con una presión de, por ejemplo, 100 bares y más. Gracias al lavado, el fango de cemento formado durante la reacción del retardador de solidificación con la cola de cemento se desprende de la superficie tratada o de las partes de superficie tratadas, y el granulado de piedra contenido en el hormigón aparece más claramente en primer plano.

20 Por lo demás, el término "del tipo de hormigón lavado" pretende abarcar en el marco de la presente invención todas las clases de hormigón con granulado de piedra resaltado, en particular hormigón lavado clásico (con un espesor de la capa de fango de cemento a lavar de más de 2 mm), hormigón finamente lavado (con un espesor de capa a lavar de 2 mm) o fotohormigón.

25 Ejemplos de procedimientos para la obtención de superficies de hormigón lavado se encuentran, por ejemplo, en el documento DE 2 419 889 A1. Como medio de retardo del fraguado se utilizan materiales a base de disolvente, pero, por motivos de protección del medio ambiente, se emplean cada vez más materiales a base de agua, como los que se han descrito, por ejemplo, en el documento EP 1 526 120 A2 o en el documento DE 10 2009 35 267 A1. Mientras que los retardadores de solidificación a base de disolvente son objetables por motivos del medio ambiente, los retardadores de solidificación a base de agua tienen la desventaja de una duración de secado bastante larga de más de 30 min.

30 El documento JP 2 996231 B1 revela un procedimiento de fabricación de una pieza de trabajo del tipo de hormigón lavado según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 Por tanto, la invención se basa en el problema de proporcionar un procedimiento alternativo de fabricación de piezas de trabajo del tipo de hormigón lavado que sea inocuo con relación a aspectos medioambientales y no requiera un largo periodo de secado.

Este problema se resuelve con un procedimiento de fabricación de piezas de trabajo del tipo de hormigón lavado con las características de la reivindicación 1. Ejecuciones ventajosas de las invenciones están indicadas en las reivindicaciones subordinadas.

40 Por tanto, según la invención, se utiliza como medio de retardo del fraguado un medio frigorífico criógeno, tal como, por ejemplo, nitrógeno líquido o hielo seco, que se pone en contacto con la superficie a tratar del hormigón fresco. La aplicación de la superficie a tratar con un agente frigorífico criógeno conduce a un fuerte enfriamiento hasta una congelación parcial de una capa superficial en la pieza de hormigón. Se ha visto que este tratamiento frigorífico conduce a un efecto semejante al de un tratamiento con un retardador de solidificación convencional. Debido al fuerte enfriamiento se inhibe o se interrumpe completamente el fraguado de la cola de cemento. Al mismo tiempo, un enfriamiento a temperaturas inferiores a 5°C conduce a un aumento de volumen irreversible del hormigón fresco que está ligado a una fuerte reducción de la resistencia mecánica del hormigón fresco tratado. De este modo, durante el lavado, que, al igual que en los procedimientos conocidos, se efectúa después de un periodo de tiempo de 5 a 24 horas, las partes correspondientemente tratadas de la cola de cemento (el "fango de cemento") se desprenden fácilmente y resalta/resaltan el granulado de piedra y/o las partes no tratadas del hormigón.

50 Después del tratamiento frigorífico se evapora o se sublima el agente frigorífico criógeno sin dejar residuos y éste no tiene que ser recogido y desechado de una manera costosa. Con el procedimiento según la invención se pueden materializar superficies del tipo de hormigón lavado con una profundidad de lavado de hasta 0,6 cm y más. El procedimiento según la invención es adecuado tanto para el tratamiento de piezas de trabajo prefabricadas (sillares de hormigón) como para el tratamiento de piezas de trabajo coladas a pie de obra, tales como, por ejemplo, placas de aceras o revestimientos de calles, y, por lo demás, en lugar de un tratamiento de la pieza de trabajo o como complemento de éste, dicho procedimiento puede ejecutarse de manera correspondiente a los procedimientos

conocidos con un retardador de solidificación usual a base de disolvente o de agua. Por tanto, gracias a la utilización del procedimiento según la invención se reduce considerablemente el uso de retardadores de solidificación convencionales o incluso se puede prescindir enteramente del mismo.

5 El espesor de la capa superficial influenciada por el tratamiento frigorífico criógeno depende especialmente de la duración del tratamiento frigorífico y de la temperatura del agente frigorífico criógeno. Cuanto más larga sea la duración del tratamiento frigorífico y más baja sea la temperatura del agente frigorífico criógeno utilizado, tanto más gruesa será la capa de fango de cemento que puede retirarse del elemento de construcción durante el lavado subsiguiente. Preferiblemente, en el tratamiento frigorífico con el agente frigorífico criógeno se enfría la superficie a tratar hasta una temperatura de 0°C o menos. A una temperatura de menos de 5°C se anulan en la cola de cemento los procesos de hidratación ligados al fraguado. Con un enfriamiento a menos de 0°C antes o durante el proceso de fraguado se producen una hinchazón irreversible y una reducción de las fuerzas de adherencia de la cola de cemento y las partículas del granulado de piedra, así como una reducción irreversible de la resistencia mecánica, con lo que se facilita la retirada del cemento durante el lavado subsiguiente. Con un enfriamiento aunque sólo sea breve de la superficie hasta una temperatura de -10°C o menos se garantiza que estos efectos de temperatura se presenten dentro de un cierto espesor de capa, y después de lavado se logra un buen atractivo óptico de la superficie de hormigón lavado. Además, variando las duraciones de tratamiento al tratar diferentes zonas de la superficie de la misma pieza de trabajo se puede proporcionar deliberadamente una constitución especial de la superficie de la pieza de trabajo.

20 Como agente frigorífico criógeno preferido se utiliza dióxido de carbono. Para el tratamiento frigorífico se aplica el dióxido de carbono en estado sólido, por ejemplo en forma de partículas de hielo seco, o como gas frío directamente sobre la superficie a tratar, o bien se aporta el dióxido de carbono a presión en estado líquido y se deja que se expanda inmediatamente antes de la aplicación sobre la superficie a tratar, convirtiéndose el dióxido de carbono líquido en una mezcla de dióxido de carbono gaseoso y nieve de dióxido de carbono. Aparte del efecto frigorífico, se añade a ello con dióxido de carbono la circunstancia de que éste reacciona con el agua de la cola de cemento produciendo ácido carbónico que reduce aún más la resistencia mecánica del cemento dentro de la capa superficial en la que penetra el dióxido de carbono. La utilización de dióxido de carbono como agente frigorífico criógeno hace posible un buen control de la profundidad de la textura y, además, se aumenta en superficies de hormigón de color el brillo del color a consecuencia de la influencia del ácido sobre el granulado de piedra.

30 En una ejecución ventajosa de la invención se utiliza hielo seco en calidad de agente frigorífico. Preferiblemente, las partículas de hielo seco en forma de nieve de dióxido de carbono o pelets de dióxido de carbono se aplican entonces en una corriente de gas portador sobre la superficie a tratar por medio de un aparato de chorreado.

Un agente frigorífico criógeno igualmente preferido es el nitrógeno, que se aplica en forma licuada o como gas frío sobre la superficie a tratar. La aplicación se efectúa, por ejemplo, por medio de una tubería de nitrógeno líquido que está equipada con una tobera rociadora, por medio de la cual se aplica el nitrógeno líquido sobre la superficie.

35 En una ejecución aún más ventajosa del procedimiento según la invención el lavado comprende también un paso de trabajo en el que se efectúa un chorreado de la superficie - tratada con el retardador de solidificación - con un agente frigorífico criógeno. A este fin, se aplican de manera especialmente preferida partículas de hielo seco por medio de un aparato de chorreado sobre la superficie a tratar, proporcionando adicionalmente la acción abrasiva de las partículas de hielo seco que inciden con alta velocidad sobre la superficie una retirada rápida y eficiente del fango de cemento. Como alternativa o como complemento al hielo seco, se puede utilizar especialmente también nitrógeno que se chorrea en forma líquida sobre la superficie tratada.

45 El procedimiento según la invención se manifiesta como especialmente ventajoso en la fabricación de placas de suelo aptas para ser pisadas, por ejemplo placas de aceras o revestimientos para calles y plazas. Tales placas se fabrican directamente en el lugar de utilización debido a su gran superficie. El tratamiento frigorífico según la invención puede desplegar aquí especialmente bien sus ventajas de aplicabilidad en grandes superficies y sin dejar residuos.

**Ejemplo:**

50 Un elemento de construcción de hormigón lavado, por ejemplo una placa de acera, es tratado por medio de partículas de dióxido de carbono (T = -78°C) después del vertido del hormigón fresco en un molde de colada que limita las dimensiones exteriores de la placa de acera. En este caso, se enfría una capa en la superficie de aproximadamente 0,5 cm de espesor a una temperatura de -20°C en promedio. Para conseguir esto se chorrea la superficie del elemento de construcción con partículas de hielo seco en forma de nieve o pelets. Las partículas de dióxido de carbono se subliman prácticamente sin dejar residuos; una pequeña parte del dióxido de carbono se disuelve en el agua del hormigón fresco. Debido a la acción frigorífica y debido a la influencia del ácido carbónico que se forma, el fango de cemento en la capa superficial de 0,5 cm de espesor puede ser retirado sin problemas después de un tiempo de fraguado de aproximadamente 5 a 24 horas por medio de chorreado a alta presión con agua y/o nuevamente con partículas de hielo seco actuantes como medio de chorreado.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento de fabricación de una pieza de trabajo del tipo de hormigón lavado, en el que se mezcla cola de cemento con un granulado de piedra y se vierte la mezcla en un molde o un encofrado para obtener hormigón fresco, se trata el hormigón fresco en una superficie, al menos en ciertos tramos, con un medio para retardar el fraguado y se somete la superficie tratada con el medio para retardar el fraguado a un lavado en el que el fango de cemento producido por el contacto de hormigón fresco con el medio para retardar el fraguado se desprende al menos ampliamente de la pieza de trabajo, **caracterizado** por que se utiliza como medio para retardar el fraguado un agente frigorífico que se pone en contacto con la superficie a tratar del hormigón fresco y así la enfría.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la superficie a tratar se enfría al contacto con el agente frigorífico criógeno a una temperatura de menos de 0°C, preferiblemente a una temperatura de menos de -10°C.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que se utiliza dióxido de carbono en calidad de agente frigorífico criógeno.
- 15 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se utiliza como agente frigorífico criógeno dióxido de carbono en forma de nieve o pelets que se aplica sobre la superficie a tratar por medio de un aparato de chorreado.
5. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que se utiliza nitrógeno líquido o gaseoso frío en calidad de agente frigorífico criógeno.
- 20 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el lavado comprende un chorreado de la superficie - tratada con el medio de retardo del fraguado - con un agente frigorífico criógeno.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado** por que el chorreado de la superficie tratada con el agente frigorífico criógeno comprende un chorreado con partículas de hielo seco y/o con un chorro de nitrógeno líquido.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que como elemento de construcción está prevista una placa de suelo apta para ser pisada, por ejemplo una placa de acera.

25