



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 943**

51 Int. Cl.:  
**C04B 40/00** (2006.01)  
**C04B 28/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07748020 .0**  
96 Fecha de presentación : **17.04.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2035349**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.03.2009**

54 Título: **Un método para procesar mortero y una composición de aditivo de mortero.**

30 Prioridad: **22.02.2007 SE 0700447**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.04.2011**

73 Titular/es: **SAINT-GOBAIN BYGGPRODUKTER AB.**  
**Box 415**  
**191 24 Sollentuna, SE**

72 Inventor/es: **Maier, Wolfram;**  
**Becker, Matthias y**  
**Selinger, Hubert**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 356 943 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).

**DESCRIPCION****CAMPO TECNICO DE LA INVENCION**

5 La presente invención se refiere a un método para procesar mortero, que comprende las etapas de mezclar una mezcla seca de mortero con agua, una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero y un  
 10 marcador para producir una diferencia perceptible entre mortero fresco marcado y no marcado, y marcar de ese modo el mortero fresco que contiene dicha sustancia. Este tipo de procesos se usa junto con una sustancia tal como una composición retardadora para retrasar la solidificación de un mortero basado en ligantes minerales, tales como cemento, cal viva con yeso o sus combinaciones. Tales composiciones retardadoras se usan como temporizadores de solidificación o para retrasar la solidificación de dichos morteros para mantener el mortero fresco o blando, de manera que cualquier equipo de tratamiento de mortero se pueda dejar durante un periodo de tiempo tal como una noche o un fin de semana, y después usarse de nuevo sin problemas con mortero solidificado en el interior del equipo. Tal equipo incluye normalmente una manguera, una bomba mezcladora y una boquilla rociadora o similar. Tal marcador se usa para marcar el mortero que contiene dicha sustancia, tal como el retardador, para indicar la presencia de tal sustancia.

15 La presente invención se refiere además al uso de una sustancia para marcar mortero que contiene una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero, tal como el retardador. La presente invención se refiere además a una composición de aditivos para morteros y a un mortero que comprende dicha composición de aditivos para morteros.

**ESTADO DE LA TECNICA**

20 Es de sobra conocido que se pueden usar retardadores para prevenir la solidificación de mortero dejado en el interior del equipo de procesamiento de mortero, tal como mangueras, bombas, boquillas rociadoras, etc. Cuando se usan tales retardadores se usa un marcado de color en combinación con el retardador para que un usuario o artesano pueda ver cuándo el equipo está lleno con mortero que contiene retardador. Esto se describe por ejemplo en el documento EP1710064, que se incorpora aquí como referencia, en particular la cuestión descrita en él concerniente al uso de retardadores en morteros y al uso de marcadores de color para teñir el mortero que contiene el retardador. El documento EP1710064 describe también un dispositivo que comprende un conducto derivado, de manera que el dispositivo se puede cambiar entre mortero básico ordinario y mortero que contiene la disolución retardadora con el marcador de color.

25 Por tanto, el documento EP1710064 describe una disolución retardadora coloreada para un mortero adhesivo de cemento. A la caída de la tarde, antes de parar de rociar, esta disolución retardadora coloreada se añade a la bomba mezcladora. Tan pronto como el mortero teñido sale de la manguera, la bomba mezcladora se puede apagar y el mortero teñido retardado se puede dejar en las mangueras durante la noche sin solidificar.

30 Un problema con tales dispositivos y métodos de la técnica anterior es que el mortero no se puede usar como una capa de enlucido final o como un revestimiento debido a que el mortero que contiene el retardador es coloreado. En consecuencia, esto dará por resultado mortero desperdiciado o manchas en la superficie sobre la que el mortero se aplica.

35 Un inconveniente con tales métodos y dispositivos de la técnica anterior es que el mortero coloreado cuando se aplica sobre una superficie podría segregarse a través de las capas o revestimientos externos de morteros o capas de enlucido. Por consiguiente, tales métodos de la técnica anterior pueden usarse solamente para morteros adhesivos aplicados detrás de las juntas, pero no para morteros encima de las juntas, porque existe el riesgo de que el colorante soluble en agua rezume a través de las capas de enlucido revestidoras finales y cause manchas.

40 Un problema adicional con tales dispositivos y métodos de la técnica anterior es que se teñirá mucho mortero cada tarde, lo que podría llegar a desperdiciarse. La cantidad de mortero que se tiñe depende del equipo usado, pero puede ascender a 70 litros o incluso más.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

45 Un objetivo de la presente invención es eliminar los susodichos inconvenientes y problemas de la técnica anterior. La presente invención proporciona un marcado más eficaz de mortero que contiene una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero, tal como un retardador para retrasar la solidificación del mortero, o un acelerador para neutralizar el efecto del retardador o para aumentar la velocidad de solidificación del mortero. La presente invención da por resultado que una persona puede determinar cuándo el mortero contiene el retardador o el acelerador y así sabe cuándo el equipo está lleno de mortero que contiene retardador y/o cuándo el efecto del retardador se neutraliza por el acelerador. Simultáneamente, la invención elimina el problema de las manchas y por tanto se puede usar sobre juntas, como una capa de enlucido final o revestimiento, etc.

50 La invención se refiere a un método para procesar mortero, que comprende las etapas de mezclar una mezcla seca de mortero con agua, una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero y un marcador para producir una diferencia perceptible entre mortero fresco marcado y no marcado, y marcar de este modo el mortero fresco que contiene dicha sustancia, caracterizado por las etapas de mantener la diferencia perceptible temporalmente,

desaparecer gradualmente la diferencia perceptible, y eliminar al menos sustancialmente la diferencia perceptible entre mortero marcado y no marcado. El método puede comprender además las etapas de teñir el mortero fresco que contiene la sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mismo para producir la diferencia perceptible entre mortero fresco marcado y no marcado, en el que el mortero fresco se proporciona con un marcado de color de manera que se distingue del mortero fresco y no marcado que tiene su color original y natural.

El marcador puede ser por ejemplo un indicador de pH, tal como fenolftaleína, para teñir el mortero fresco durante un periodo cuando tiene un pH relativamente alto y después hacer que el mortero teñido se decolore gradualmente de manera que el color desaparece al menos sustancialmente a medida que el pH se reduce. Luego el hecho de que el pH de mortero se reduzca o disminuya mientras que el mortero solidifica o se carbonata se utiliza en combinación con un indicador de pH para obtener el efecto deseado. El marcador de color o colorante usado puede ser soluble en agua. Por supuesto que es de sobra conocido que los indicadores de pH cambian sus colores dependiendo de los valores de pH. Como un ejemplo, la fenolftaleína es roja aproximadamente a  $\text{pH} > 9$  y es incolora aproximadamente a  $\text{pH} < 9$ . Cuando se usa una disolución de un indicador de pH tal como fenolftaleína el mortero se teñirá de color rojo tan pronto como la disolución de fenolftaleína se pone en contacto con el mortero fresco cementoso. Tras la aplicación, el mortero comenzará a recarbonatarse en su superficie. Durante esta recarbonatación, el pH disminuirá hasta por debajo de  $\text{pH} 9$ , dando por resultado un cambio del color de la fenolftaleína de roja a incolora. En la superficie visible del mortero, esta pérdida gradual de color o decoloración tiene lugar normalmente en menos de un día.

Alternativamente, se puede usar un colorante orgánico inestable, tal como un carotenoide o una xantofila, para marcar o teñir el mortero temporalmente, donde el mortero marcado se decolorará con el tiempo debido a la degradación del colorante.

Marcando o tiñendo temporalmente el mortero que comprende la sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero, se puede usar el mortero marcado como mortero ordinario no marcado porque desaparecerá el marcado perceptible o visible o desaparecerá al menos sustancialmente. En consecuencia, el mortero marcado no se desperdicia. Además, el mortero marcado temporalmente se puede usar en cualquier capa, porque el problema de la exudación se ha eliminado, y también como un revestimiento superior o una capa de enlucido final porque la diferencia perceptible o la diferencia que se puede detectar por el ojo humano entre mortero marcado y no marcado desaparecerá.

Durante el día, los que aplican el mortero rociarán recetas estándar ordinarias de morteros, tales como morteros cementosos. A la caída de la tarde, poco antes de parar de rociar, el retardador y el marcador, tales como una composición o disolución retardadora y temporalmente colorante, se añaden a la máquina mezcladora. Tan pronto como sale de las mangueras mortero fresco, se puede apagar la bomba sin vaciar y limpiar las mangueras. En la mañana siguiente, se enciende la máquina nuevamente y se continúa el rociamiento (sin añadir la disolución retardadora y colorante especial). El mortero fresco de color rojo (hasta 70 litros en la máquina mezcladora y mangueras) no se desecha, sino que se puede usar como mortero ordinario porque perderá su color durante la recarbonatación (en aproximadamente 1 día).

La presente invención se refiere también al uso de una sustancia, que proporciona un marcado temporal de mortero, en combinación con mortero y una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero, para marcar el mortero que contiene la sustancia que influye en la velocidad de solidificación en el mortero. Como se ha mencionado anteriormente en el presente documento, la sustancia que proporciona un marcado temporal de mortero puede ser un indicador de pH, tal como fenolftaleína, o un colorante que se degrada y desaparece gradualmente en el tiempo o debido a condiciones externas. La sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero puede ser un retardador o un acelerador, como se ha mencionado anteriormente en el presente documento.

La presente invención se refiere también a una composición aditiva de mortero para influir en la velocidad de solidificación del mortero, que comprende una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero y un marcador para producir una diferencia perceptible entre mortero fresco marcado y no marcado para marcar el mortero fresco que contiene la sustancia que influye en la velocidad de solidificación en el mortero, caracterizada porque el marcador es una sustancia que mantiene la diferencia perceptible temporalmente y después desaparece gradualmente para eliminar la diferencia perceptible entre mortero marcado y no marcado. Como se ha mencionado anteriormente en el presente documento, el marcador puede ser una sustancia que proporciona una diferencia visible tal como un marcado de color, y puede estar marcando solamente mortero fresco, tal como un indicador de pH.

La presente invención se refiere también a un mortero, tal como un mortero basado en uno o más ligantes minerales, comprendiendo dicho mortero composición aditiva. Los ligantes minerales son por ejemplo cemento, cal viva, yeso o sus combinaciones. El mortero puede comprender polvo de dispersión y/o éter celulósico, que reduce el tiempo para que el marcador indicador de pH desaparezca gradualmente y para eliminar la diferencia perceptible.

Por tanto, en un aspecto la invención se refiere a una composición aditiva de mortero en forma de una composición o disolución retardadora para retrasar la solidificación o carbonatación de mortero o materiales similares de construcción, de manera que el mortero se puede dejar en el equipo de manipulación de mortero durante un periodo de tiempo sin endurecerse. La composición retardadora comprende un marcador para teñir el mortero fresco, no solidificado o no carbonatado, de manera que un usuario puede ver cuándo el equipo está lleno con mortero retardado. Como se ha mencionado anteriormente, el marcador es una sustancia que por ejemplo es coloreada cuando el mortero

5  
10  
15  
está húmedo, fresco, no solidificado o no carbonatado, y es incolora, o al menos no causa una diferencia significativa entre mortero tratado y mortero no tratado, cuando el mortero está seco, endurecido, solidificado o carbonatado. Por tanto, el mortero no es de color permanentemente, sino solo temporalmente mientras el mortero no está solidificado. En consecuencia, incluso si el marcador usado se rezumase no aparecerán manchas porque el marcador es entonces transparente e incoloro. Por tanto, el mortero fresco teñido recuperará su color original automáticamente durante el endurecimiento del mortero, cuando el mortero está sometido a tinción temporal de manera que solamente el mortero fresco está teñido o coloreado. Por esto, no hay limitación a solamente una aplicación "detrás de las juntas".

10  
15  
La composición o mezcla retardadora aditiva de mortero puede ser en forma de una disolución, que incluye por ejemplo agua, retardador y el marcador, o una composición que incluye retardador y el marcador, composición que se puede añadir al agua. Se usa la disolución en vez de agua cuando se mezcla el mortero de una manera convencional.

15  
20  
La disolución retardadora y temporalmente teñidora descrita anteriormente se puede usar para retardar todas las clases de morteros basados en ligantes minerales, tales como morteros cementosos estándar, de manera que se pueden dejar en las mangueras durante la noche (sin vaciar y limpiar la máquina y las mangueras). A causa del efecto teñidor temporal, esta invención no está limitada a morteros aplicados detrás de las juntas como con sistemas de la técnica anterior.

Características y ventajas adicionales de la presente invención se harán evidentes a partir de la descripción de las realizaciones más adelante, los dibujos adjuntos y las dependientes reivindicaciones.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20  
25  
Se describirá ahora la invención con más detalle por medio de ejemplos de realizaciones y con referencia a los dibujos incluidos, en los que:

La Fig. 1A es un diagrama esquemático que muestra un dispositivo para mezclar y rociar mortero de acuerdo con una realización de la invención, donde se ha desconectado la adición de un retardador que comprende un marcador para marcar temporalmente el mortero,

25  
30  
La Fig. 1B es un diagrama esquemático que muestra un dispositivo para mezclar y rociar mortero de acuerdo con la Fig. 1, donde se ha conectado la adición del retardador que comprende el marcador para marcar temporalmente el mortero,

La Fig. 2A es un diagrama esquemático que muestra un dispositivo para mezclar y rociar mortero de acuerdo con una realización de la invención, donde se ha conectado la adición de un acelerador que comprende el marcador para marcar temporalmente el mortero,

30  
35  
La Fig. 2B es un diagrama esquemático que muestra un dispositivo para mezclar y rociar mortero con un retardador de acuerdo con la Fig. 2A, donde se ha desconectado la adición del acelerador que comprende el marcador para marcar temporalmente el mortero,

La Fig. 3 es un diagrama que muestra el cambio de color a lo largo del tiempo para un mortero de prueba simple,

35  
40  
La Fig. 4 es un diagrama que muestra el cambio de color a lo largo del tiempo para un mortero de prueba simple retardado y un mortero de prueba simple no retardado,

La Fig. 5 es un diagrama que muestra el impacto de éter celulósico y polvo de dispersión, respectivamente, sobre el cambio de color a lo largo del tiempo, y

La Fig. 6 es un diagrama que muestra el cambio de color para un mortero marcado comparado con un mortero no marcado.

### 40 LA INVENCION

45  
50  
Con referencia a la Fig. 1A y Fig 1B se ilustra esquemáticamente un equipo o un dispositivo 10 de procesamiento de mortero para mezclar y rociar mortero de acuerdo con una realización de la invención. Por ejemplo, el dispositivo 10 es un dispositivo convencional para mezclar y rociar morteros basados en ligantes minerales, tales como cemento, cal viva, yeso o sus combinaciones. El dispositivo 10 comprende un dispositivo de mezcla, tal como una bomba 11 mezcladora convencional o similar, conectado a una fuente 12 de mezcla seca de mortero y una fuente de agua 13, de manera que se puede alimentar mezcla seca de mortero y agua a la bomba 11 mezcladora y mezclarse en dicha bomba 11 mezcladora para producir mortero. La fuente de agua 13 se conecta a la bomba 11 mezcladora a través de un conducto 14 o similar.

50  
55  
La bomba 11 mezcladora se conecta además a un dispositivo rociador tal como una boquilla 15 rociadora para rociar mortero sobre una superficie, tal como una pared. La bomba 11 mezcladora se conecta a la boquilla 15 rociadora a través de una manguera 16 o similar para alimentar el mortero fresco, producido en la bomba 11 mezcladora, a la boquilla 15 rociadora. Alternativamente, se puede usar la máquina mezcladora descrita en el documento EP0925892.

Además, una fuente para una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero, tal como una fuente 17 de retardador, es conectable a la bomba 11 mezcladora a través del conducto 14, de manera que una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero, tal como un retardador para retrasar la solidificación del mortero, se puede introducir en la bomba 11 mezcladora y el mortero. Por tanto, se introduce agua en la bomba 11 mezcladora junto con una composición o disolución retardadora. En la Fig. 1A la fuente 17 de retardador está desconectada del conducto 14 y en la Fig. 1B la fuente 17 de retardador está conectada al conducto 14. Alternativamente, la fuente 17 de retardador es conectable directamente a la bomba 11 mezcladora.

De acuerdo con la realización de la Fig. 1A, se produce mortero ordinario, es decir, mortero sin retardador, y se rocía sobre una superficie de una manera convencional. Cuando hay una interrupción o pausa programada en el proceso de rociadura de mortero, tal como durante la noche o a lo largo de un fin de semana, la fuente 17 de retardador se conecta al conducto 14 de manera que el retardador se añade al mortero. Esto se ilustra en la Fig. 1B. Por medio del retardador, el mortero presente en el equipo de procesamiento de mortero, tal como en la bomba 11 mezcladora, la manguera 16 y la boquilla rociadora 15, se puede dejar durante un periodo de tiempo sin solidificar en el interior del equipo. Tras la interrupción, la fuente 17 de retardador se desconecta o se corta, como se ilustra en la Fig. 1A, donde el mortero que contiene el retardador presente en el equipo se rocía seguido por mortero ordinario que no contiene retardador.

De acuerdo con esta realización de la invención, se añade un marcador para marcar el mortero que contiene el retardador. El marcador se mezcla por ejemplo con el retardador formando una composición aditiva de mortero que se suministra desde la fuente 17 de retardador al conducto, donde se alimenta agua, retardador y el marcador hacia la bomba mezcladora para producir el mortero marcado que contiene el retardador. Como el mortero que contiene el retardador está marcado, la persona o artesano que manipula el dispositivo 10 y rocía el mortero sabe cuándo el mortero contiene el retardador. En consecuencia, él puede determinar cuándo el equipo, tal como la bomba 11 mezcladora, la manguera 16 y la boquilla 15 rociadora está llena de mortero que contiene el retardador porque se rocía mortero 18 marcado en vez de mortero no marcado 19.

Se elige el marcador para producir una diferencia perceptible entre mortero fresco marcado y no marcado, y marcar de este modo el mortero fresco que contiene el retardador de manera que una persona puede distinguir mortero marcado de mortero no marcado. Preferiblemente, el marcador produce una diferencia visible entre mortero marcado y no marcado, de manera que una persona puede ver la diferencia entre mortero marcado y no marcado. Por ejemplo, el marcador tiñe el mortero que contiene el retardador para producir una diferencia en color. El marcador es un marcador temporal para marcar temporalmente el mortero, de manera que la diferencia perceptible se atenúa gradualmente y desaparece al menos sustancialmente. Por ejemplo, el marcador es un marcador que marca solamente mortero fresco, donde hay una diferencia perceptible entre mortero fresco que contiene el marcador y mortero fresco que no contiene el marcador, diferencia perceptible que se atenúa gradualmente y desaparece cuando el mortero se solidifica. Por ejemplo, el marcador es un indicador de pH que muestra un color por encima de un cierto valor de pH para producir la diferencia perceptible, color que se atenúa gradualmente y desaparece al menos sustancialmente por debajo de este valor de pH como para no producir la diferencia perceptible. El indicador de pH presenta por tanto un color en mortero fresco, pero al menos sustancialmente es incoloro para el ojo humano cuando el mortero está solidificado. El indicador de pH es por ejemplo fenolftaleína, nitramina, o-cresolftaleína, alfa-naftolbenceína o timolftaleína. Preferiblemente se usa fenolftaleína para teñir mortero fresco porque también se produce una diferencia perceptible cuando se usa una concentración baja.

Alternativamente, el marcador es un colorante orgánico que es inestable y desaparece gradualmente o se descompone con el tiempo o debido a condiciones externas tales como la temperatura, luz UV, luz del día o agentes oxidantes tales como el oxígeno. Por ejemplo, se puede usar un fotocatalizador para acelerar la degradación del colorante orgánico. Ejemplos de tales colorantes orgánicos son los carotenoides y xantofilas.

Cuando una persona que rocía mortero ordinario 19 de acuerdo con la Fig. 1A decide hacer una pausa durante un periodo de tiempo o terminar el proceso de rociadura durante el día, conecta la fuente 17 de retardador de acuerdo con la Fig. 1B de manera que se añade al mortero una composición aditiva de mortero que comprende el retardador y el marcador para tinción temporal del mortero. El mortero que contiene el retardador se marca y el artesano puede detectar fácilmente cuándo el mortero fresco 18 marcado o teñido va a salir de la boquilla 15 rociadora. El mortero 18 fresco marcado se puede rociar sobre la superficie, porque el marcado desaparecerá gradualmente. Cuando el artesano detecta mortero 18 marcado que sale de la boquilla 15 rociadora sabe que el equipo está lleno de mortero retardado y puede terminar el procedimiento rociador. Cuando el procedimiento rociador se reanuda se usa la configuración de la Fig. 1A, es decir, sin la adición de la composición retardadora marcada, donde el mortero marcado contenido en el equipo se puede rociar sobre la superficie seguido por mortero ordinario 19 no marcado.

Con referencia a la Fig. 2A y Fig. 2B se ilustra un dispositivo 10 para mezclar y rociar mortero. De modo similar a la realización de la Fig. 1A y Fig. 1B el dispositivo 10 de acuerdo con la Fig. 2A y 2B comprende la bomba 11 mezcladora conectada a la fuente 12 de mezcla seca de mortero, la fuente 13 de agua, y la boquilla 15 rociadora a través de la manguera 16. De acuerdo con la realización de la Fig. 2A y 2B, el mortero seco contiene retardador en forma de polvo, de manera que el mortero fresco producido después de mezclarlo con agua se retarda siempre. La Fig. 2A ilustra una configuración normal o estándar, donde una fuente 20 de acelerador se conecta a la boquilla 15 rociadora o la manguera 16 para suministrar un acelerador para acelerar la solidificación del mortero retardado. El acelerador se

añade preferiblemente a la boquilla 15 rociadora o una parte de la manguera 16 próxima a la boquilla 15 rociadora, donde la mayor parte del equipo está lleno con mortero retardado.

De acuerdo con esta realización de la invención, se añade el marcador para marcar el mortero que contiene el acelerador. Por ejemplo, el acelerador se mezcla con el marcador para formar la composición aditiva de mortero, que se mezcla después en el mortero que contiene el retardador. Como el mortero que contiene el retardador está marcado, la persona o artesano que manipula el dispositivo 10 y rocía el mortero sabe cuándo el mortero contiene el acelerador o no. En consecuencia, él puede determinar cuándo todo el equipo, incluyendo la boquilla 15 rociadora íntegra, está lleno de mortero que contiene el retardador porque el mortero 19 no marcado se rocía en vez de mortero 18 marcado. Cuando el artesano decide hacer una pausa en el proceso rociador durante un periodo de tiempo, desconecta la adición del acelerador y composición marcadora y continúa rociando hasta que solamente mortero no marcado y retardado 19 sale de la boquilla 15 rociadora.

#### EXPERIMENTO 1

Se preparó una disolución retardadora y temporalmente teñidora disolviendo 3 g de retardador (por ejemplo, Gluconato Sódico o Delvocrete™) y 0,2 g de indicador de pH (por ejemplo fenolftaleína) en 1 litro de agua a pH > 10. Esta disolución se usó como agua mezcladora para mezclar un mortero cementoso que comprende aditivos orgánicos, tales como éter celulósico, oleato sódico, estearato magnésico, OSB y polvo de dispersión. Un ejemplo de tal mortero es el mortero comercial Maxit multi 290E™. El color del mortero fresco se puso inmediatamente rojo intenso.

Una parte de este mortero fresco rojo se puso en una caja hermética y una parte se aplicó sobre un sustrato, tal como junta eternite. En la mañana siguiente el mortero de la caja estaba todavía blando, mientras que el mortero sobre el sustrato se había secado y el color rojo desapareció. El mortero había recuperado, al menos sustancialmente, su color original y en consecuencia fue sometido a tinción temporal solamente.

#### EXPERIMENTO 2

El experimento 2 es un examen del efecto de tinción temporal, es decir, el cambio de color, producido por la fenolftaleína en el mortero. El examen del cambio de color se determinó con un Fotómetro Minolta (Colorímetro "Minolta CM-525") usando los valores L,a,b. Como se usó una disolución acuosa de fenolftaleína, se examinó el valor-a indicativo de color rojo.

Se probó una mezcla seca de mortero simple que contenía nada más que 20% de cemento blanco (Cemento Blanco CEM 42,5 sociedad comercial Dyckerhoff) y 80% de arena caliza (Arena "Saxogran 0 - 0,5", sociedad comercial Geomin) mezclándola con una disolución retardadora y temporalmente teñidora que contenía 0,02% de fenolftaleína (sociedad comercial Fluka), 0,7 % de difosfato potásico (sociedad comercial Riedel-de Haen) y 0,025 % de NH<sub>3</sub> (sociedad comercial Riedel-de Haen). Por tanto, la mezcla seca de mortero se mezcló con agua y una composición aditiva de mortero que comprendía el retardador y el marcador. El mortero de prueba resultante se aplicó sobre juntas de cemento fibroso de la sociedad comercial Eternit en un espesor de capa de 5 mm. Se determinó el cambio de color mientras las muestras se dejaron bajo condiciones de laboratorio ordinarias (concentración de CO<sub>2</sub>: 0,037 %, detectado con un detector de CO<sub>2</sub> "testo 535").

Como se puede ver en el gráfico de la Fig. 3, que muestra el valor-a a lo largo del tiempo para este mortero de prueba simple, el pH baja durante la primera hora y la fenolftaleína se decolora. Esto es debido al hecho de que las pequeñas cantidades de NaOH y KOH están recarbonatándose rápidamente. Pero después de eso comienza la hidratación del cemento, que da por resultado la producción de grandes cantidades de Ca(OH)<sub>2</sub>, que conduce a un aumento del pH y por tanto a recolorar la fenolftaleína en el mortero. El Ca(OH)<sub>2</sub> reacciona entonces con CO<sub>2</sub> del aire y forman CaCO<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>O. El CaCO<sub>3</sub> es inerte y no es soluble en agua, donde la fenolftaleína reside en un medio que tiene un pH disminuido y por tanto se decolora nuevamente. Esta recarbonatación y decoloración subsiguiente comienza de nuevo después de aproximadamente 10 horas y tardará mucho tiempo para que el color desaparezca gradualmente.

La mezcla seca de mortero simple que contenía nada más que 20% de cemento blanco y 80% de arena caliza se mezcló con disoluciones de fenolftaleína que contenían retardador y que no contenían retardador, donde se compararon los valores-a a lo largo del tiempo. Como se puede ver en el gráfico de la Fig. 4, el retardador casi no tiene impacto sobre la conducta de tinción temporal de los morteros de prueba, que se aplican sobre una junta de cemento fibroso. Esto está de acuerdo con la observación de que el mortero retardado se endurece normalmente cuando se aplica sobre la junta, pero permanece blando en una caja cerrada durante más de 24 horas.

Se añadieron entonces diferentes mezclas orgánicas al mortero de prueba simple anterior para examinar el impacto de ingredientes orgánicos sobre la tinción temporal. Los ingredientes orgánicos añadidos fueron

"MC" = éter celulósico Methocel 267 (0,2%), sociedad comercial DOW Chemicals

"Na-Oleat" = oleato sódico (0,3%), sociedad comercial Greven

"MgStearat" = estearato magnésico (0,3%), sociedad comercial Greven

"OSB" = Hostapur OSB (0,03%), sociedad comercial ShinEtsu

"Disp." = polvo de dispersión polimérica "Vinapas RE 544Z" (2%), sociedad comercial Wacker

"todo incl." = mortero de prueba que contiene 0,2% de MC + 0,3% de Na-Oleat, 0,3% de MgStearat + 0,03% de OSB + 2% de Disp.

5 Como el retardador no pareció tener un impacto significativo sobre la tinción temporal, los morteros se mezclaron con la disolución de fenoltaleína sin retardador. Los resultados mostraron que los agentes hidrófobos Na-Oleat y Mg-Stearat casi no tienen impacto sobre la conducta de tinción temporal. El arrastrador de aire Hostapur OSB parece acelerar la re-coloración en cierta medida. Pero el impacto más fuerte es resultar del polvo de dispersión y del éter celulósico, que inhiben ambos la re-coloración del mortero significativamente. Para una mejor visualización, solamente las curvas más importantes se muestran en el diagrama de la Fig. 5, es decir, las gráficas para el mortero de prueba simple sin aditivos, incluyendo el mortero de prueba éter celulósico solamente, incluyendo el mortero de prueba polvo de dispersión solamente, e incluyendo el mortero de prueba 0,2% de MC + 0,3% de Na-Oleat, 0,3% de MgStearat + 0,03% de OSB + 2% de Disp. como se ha descrito anteriormente.

15 Inmediatamente después de que el valor-a desciende por debajo de 5, el ojo humano percibe el color del mortero como solamente rosa ligeramente pálido. El tiempo hasta el que los valores-a han bajado permanentemente por debajo de 5 se muestra a continuación en la tabla para los diferentes morteros de prueba.

Mortero	Tiempo hasta valor-a < 5 permanentemente
Mortero de prueba, ningún ingrediente	24 h
Mortero de prueba + MC	11 h
Mortero de prueba + Disp.	9 h
Mortero de prueba todo inclusive	7 h

20 Un mortero de prueba cementoso simple, que consiste solamente en cemento blanco y arena, y que se tiñe temporalmente con fenoltaleína, necesita más de 24 horas para recuperar su color original. En contraste con esto, descubrimos sorprendentemente que un mortero cementoso que contiene también éter celulósico y/o polvo de dispersión recupera su color original significativamente más rápido. Incluso más sorprendentemente, el mortero de prueba que contiene todos los aditivos orgánicos descritos anteriormente, es decir, 0,2% de éter celulósico, 0,3% de oleato sódico, 0,3% de estearato magnésico, 0,03% de OSB y 2% de polvo de dispersión, recuperó su color incluso más rápidamente, es decir, en aproximadamente 7 horas. Esto es sorprendente porque hay mucho  $\text{Ca(OH)}_2$  producido durante la hidratación del cemento y en condiciones normales (el contenido de  $\text{CO}_2$  en el aire es aproximadamente 0,04 %) la carbonatación debería tardar más tiempo.

30 Se probó después el mortero comercial Maxit multi 290E™ mezclándolo con agua ordinaria o mezclándolo con una disolución retardadora y temporalmente teñidora que contenía 0,02% de fenoltaleína, 0,7% de difosfato potásico y 0,025% de  $\text{NH}_3$ . El mortero fresco teñido era de color púrpura intenso, pero ya después de aproximadamente 7 horas el mortero ha recuperado su color ordinario (ya después de 5 horas el ojo humano casi no detecta diferencia alguna entre el mortero mezclado con agua y el mortero teñido temporalmente). Se examinaron los valores  $L,a,b$  para el mortero mezclado con agua solamente (Mezclado con agua) y el mortero que comprende la disolución de retardador marcada (Teñida temporalmente).

Valores  $L,a,b$  de morteros frescos:

Mezclado con agua: 77,13 / 01,96 / 12,18  
 Teñido temporalmente: 70,19 / 14,37 / 00,97

35

Valores  $L,a,b$  después de 7 horas:

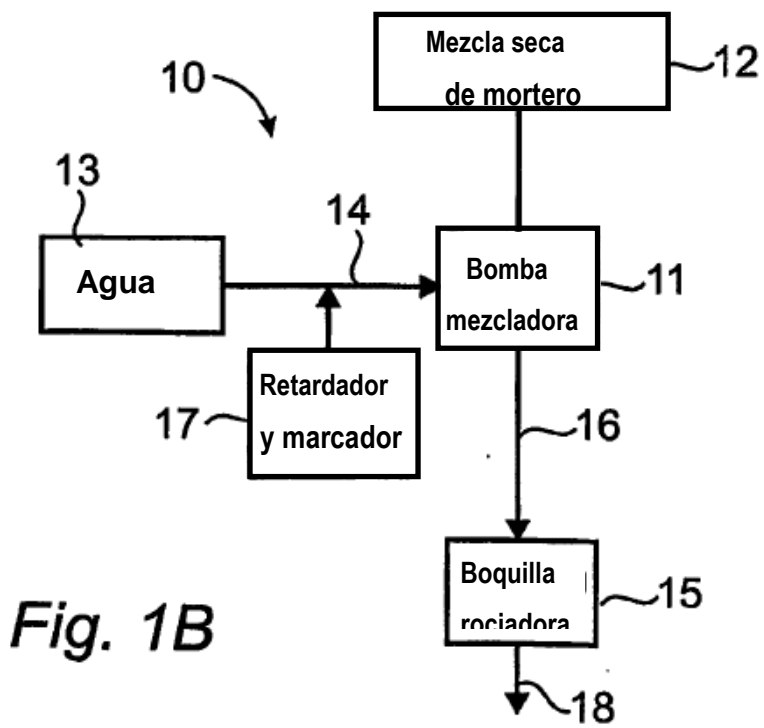
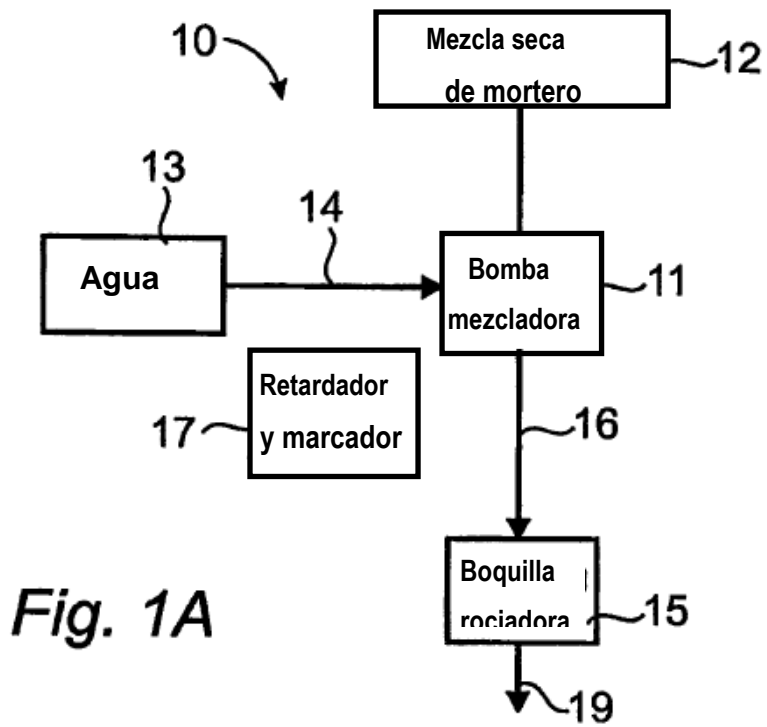
Mezclado con agua: 85,21 / 0,98 / 7,53  
 Teñido temporalmente: 83,96 / 1,81 / 7,93

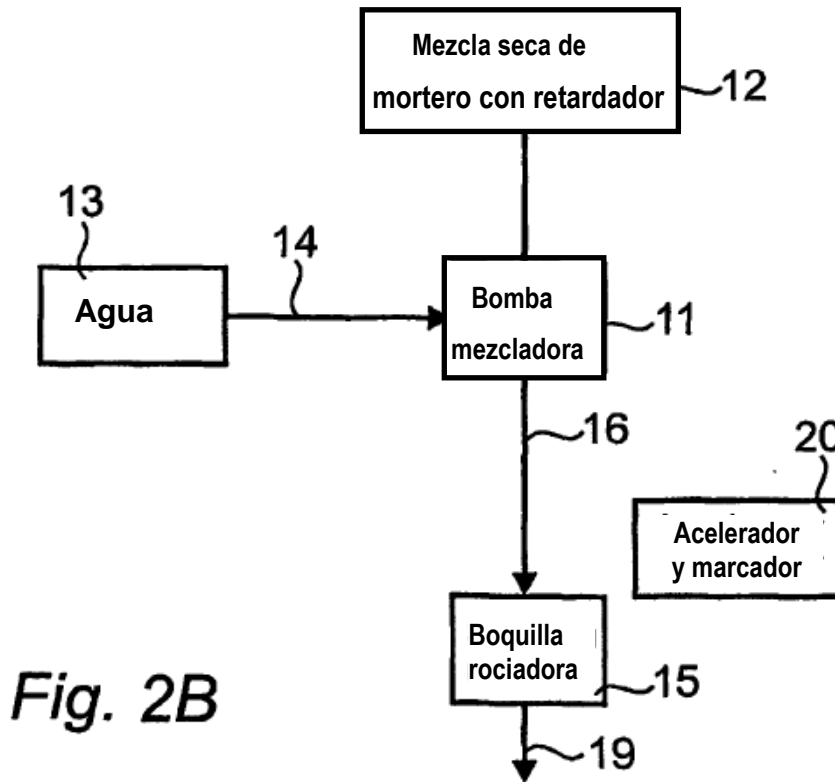
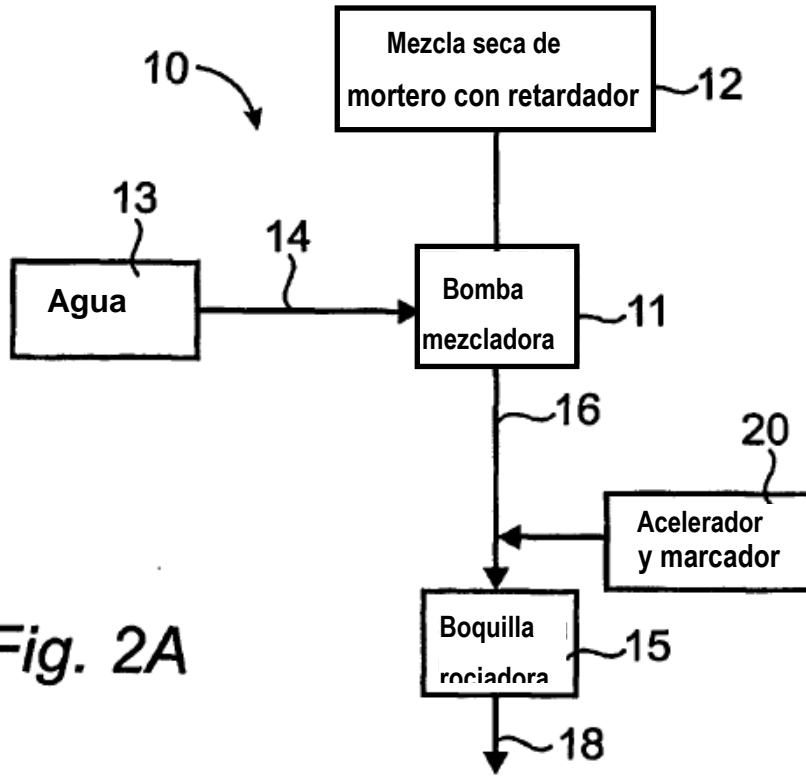
En el diagrama de la Fig. 6 se muestra el cambio de los valores-a (rojo) a lo largo del tiempo.

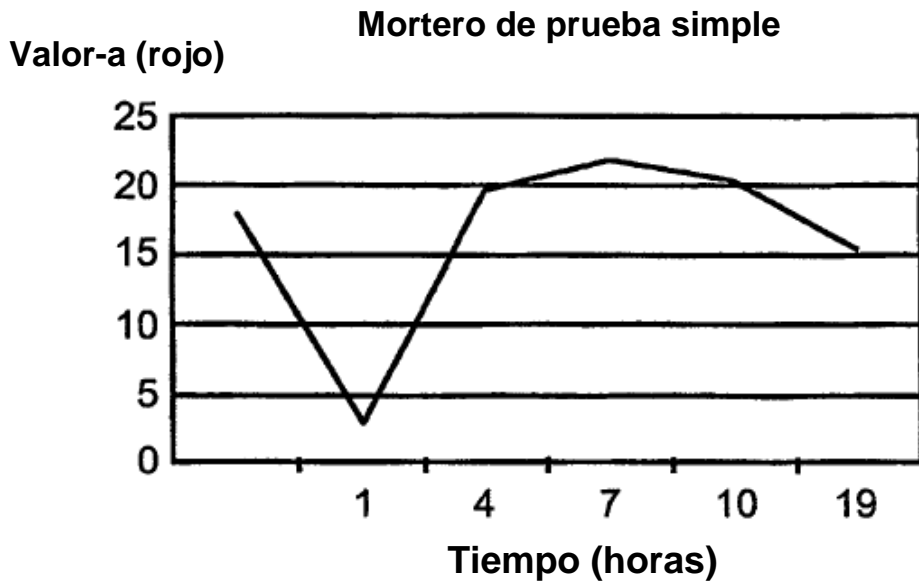
## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para procesar mortero, que comprende las etapas de mezclar una mezcla seca de mortero con agua, una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero y un marcador para producir una diferencia perceptible entre mortero fresco marcado y no marcado, y marcar de este modo el mortero fresco que contiene dicha sustancia, *caracterizado* por las etapas de mantener la diferencia perceptible temporalmente, desaparecer gradualmente la diferencia perceptible, y eliminar al menos sustancialmente la diferencia perceptible entre mortero marcado y no marcado.
- 10 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende la etapa de teñir el mortero fresco que contiene la sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mismo para producir la diferencia perceptible entre mortero fresco marcado y no marcado.
- 15 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende la etapa de añadir un indicador de pH al mortero para indicar la presencia de la sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero, y teñir de este modo el mortero fresco durante un periodo durante el cual tiene un valor de pH relativamente alto y después haciendo que el mortero teñido se decolore gradualmente a medida que se reduce el valor de pH.
- 20 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende la etapa de añadir un indicador de pH bajo la forma de fenoltaleína.
- 5 5. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende la etapa de añadir un colorante orgánico inestable al mortero para marcar el mortero que contiene la sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero.
- 25 6. Uso de una sustancia, que proporciona un marcado temporal de mortero, en combinación con mortero y una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero, para marcar el mortero que contiene la sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero.
- 30 7. Uso de acuerdo con la reivindicación 6, donde la sustancia que proporciona un marcado temporal del mortero es un indicador de pH que tiñe el mortero fresco.
8. Uso de acuerdo con la reivindicación 7, donde el indicador de pH es fenoltaleína.
- 35 9. Una composición aditiva de mortero para influir en la velocidad de solidificación del mortero, que comprende una sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero y un marcador para producir una diferencia perceptible entre mortero fresco marcado y no marcado para marcar el mortero fresco que contiene la sustancia que influye en la velocidad de solidificación del mortero, *caracterizada* porque el marcador es una sustancia que mantiene la diferencia perceptible temporalmente y después desaparece gradualmente para eliminar la diferencia perceptible entre mortero marcado y no marcado.
- 40 10. Una composición aditiva de mortero de acuerdo con la reivindicación 9, donde el marcador es una sustancia para producir una diferencia visible entre mortero fresco marcado y no marcado, y que no produce dicha diferencia perceptible visible después de un periodo de tiempo.
- 45 11. Una composición aditiva de mortero de acuerdo con la reivindicación 10, donde el marcador es una sustancia para teñir el mortero fresco.
12. Una composición aditiva de mortero de acuerdo con la reivindicación 11, donde el marcador es un indicador de pH que tiñe el mortero fresco y desaparece gradualmente durante la solidificación para eliminar la diferencia perceptible cuando el mortero está solidificado.
13. Una composición aditiva de mortero de acuerdo con la reivindicación 12, donde el marcador es un indicador de pH que es de color por encima de pH 9.
14. Una composición aditiva de mortero de acuerdo con la reivindicación 13, donde el marcador es fenoltaleína.
15. Una composición aditiva de mortero de acuerdo con la reivindicación 11, donde el marcador es un colorante orgánico inestable, que desaparece gradualmente debido a degradación para eliminar la diferencia perceptible.
16. Una composición aditiva de mortero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10-15, donde la composición aditiva de mortero está adaptada para morteros a base de ligantes minerales.
17. Mortero que comprende la composición aditiva de mortero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10-16.

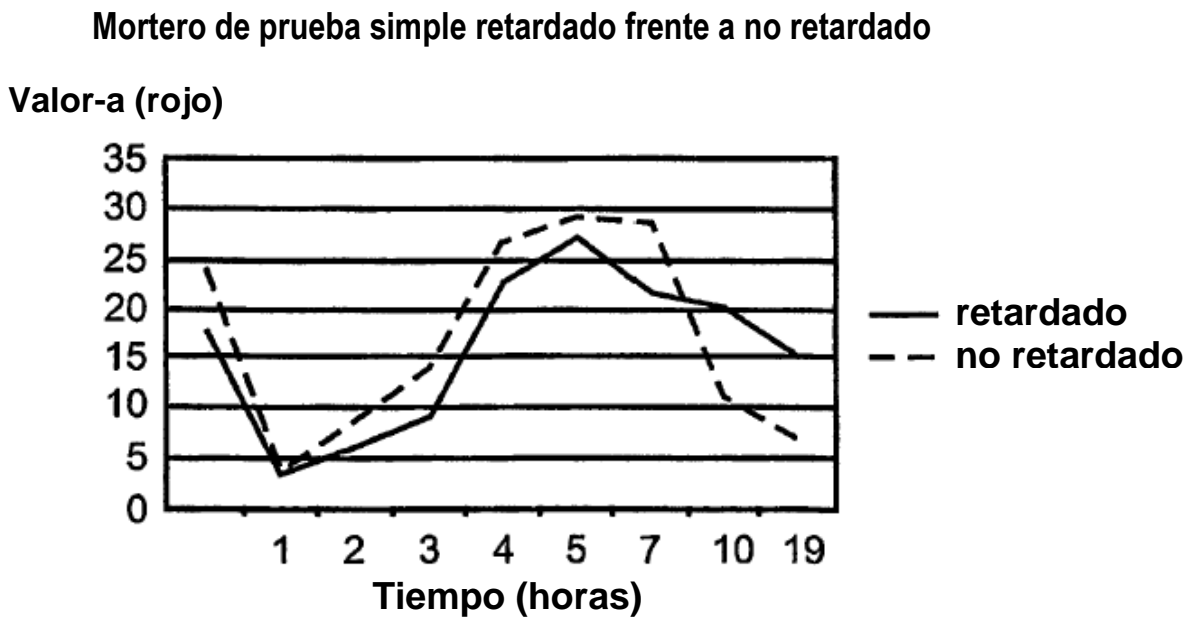








*Fig. 3*



*Fig. 4*

