





muy finamente, pero no se prestan a embutirse en la masa de modo que garantice una impermeabilidad permanente. Por esto se ha ideado servirse de un soporte o apoyo para la materia agregada, por ejemplo, taraso y escoria; lo cual va unido al inconveniente de tener que portear al sitio de empleo grandes cantidades de estos materiales. Además, el resultado no llegaba a significarse por una impermeabilidad muy buena y duradera. Por otra parte, también se ha procedido ya en ocasiones tratando el cemento bien molido con una substancia orgánica, como la cera, sin hallar tampoco un medio satisfactorio de asociar con el cemento la materia a él incorporada de un modo tan firme que la impermeabilidad no se resintiera con el tiempo.

En este punto surge el invento, según el cual sirve también de fundamento para impermeabilizar mortero, y especialmente cemento, el uso del cemento mismo, procediendo de otro modo más decisivo por el cual se asegura la íntima unión de las partes componentes y se les da una gran impermeabilidad y firmeza.

Para conseguir este fin, según el procedimiento presente, se opera del modo siguiente:

Diferentes ensayos han demostrado que para conseguir un cemento impermeable, agregando cemento o piedra molida a un grado inferior a la criba de 10.000 mallas, al cemento Portland ordinario, el producto final resulta impermeable en alto grado.

El cemento Portland normalmente molido contiene ya, naturalmente, cierta proporción de polvo fino, pero bastante para garantizar una impermeabilidad muy acusada del material trabajado. Un producto fino, como el del nuevo procedimiento, no es



posible que se obtenga por el sistema de pulverización hasta ahora seguido en la industria, y ni siquiera se ha reconocido en realidad que el polvo de fineza máxima pudiera ser de eficacia mayor; más bien se trató siempre, para que el polvo no se desprendiera, de acortar la molienda, y por ejemplo, cuando se agregaba polvo de piedra para reforzar el cemento, esta operación se detenía en el tamaño corriente de granulación. En otros procedimientos conocidos, en los polvos que se utilizaba, por ejemplo, polvo de arena de diferentes gruesos, sirviendo los granos pequeños para ocupar los intersticios que quedaban entre los grandes, tampoco se pensó en alcanzar una fineza que sobrepasara la ordinaria.

Según el invento, pues, hay que obtener polvo de cemento o de piedra tamizado, de una fineza máxima, esto es, inferior a la criba de 10.000 mallas, y se consideran apropiadas materias tales como el mismo cemento Portland, o polvo crudo de cemento, mineral de cuarzo o silicato, arena, escorias, cenizas, pizarra, ceniza de esquisto (residuos incandescentes de esta ceniza), así como también sustancias bituminosas o arcillosas, hauxita o materias análogas. Estas sustancias, solas o mezcladas, se pulverizan en una instalación especial, añadiéndose luego al cemento Portland, o cementos substitutivos, formadores de mortero semejantes al cemento, y morteros, fabricados del modo habitual. En estos casos, en los cuales sirven de polvo fino materias distintas del cemento, se ha comprobado que conviene emplear, a pesar de ellos, algo de cemento fino.

Para moler conviene molinos de bolas, pues éstos, cuando la molienda es prolongada, propor-

cionan más cantidad de polvo fino.

El polvo fino o mezcla pulverulenta que, según el invento, se agraga al cemento o mortero, puede llevar incorporados en forma conocida aceites, grasas o materias bituminosas. Además pueden añadirse albúminas, y derivados de ella, como el ácido de lisalbina. Conviene también agregar al material molido, antes de pulverizado, otras substancias, especialmente cloruro de calcio o de magnesio. La ventaja en comparación con los métodos actuales de trabajo consiste en que la cantidad de las materias agregadas puede ser mucho menor, siendo mucho más elevado el grado de mejoramiento del mortero u hormigón finalmente obtenido.

Las materias agregadas ya preparadas pueden añadirse, bien a los trozos de cemento que han de molerse, o al polvo de cemento, de modo que la producción del cemento impermeable se adapta de modo sencillo a la fabricación de cemento ordinario, pues tanto los medios de trabajo como las materias primas suelen estar a mano.

Al preparar el mortero, es conveniente mezclar primero el agregado con los formadores de mortero que han de someterse a tratamiento.

En la práctica del nuevo procedimiento de trabajo, por ejemplo, del modo siguiente:

Se muele 1) una mezcla de 30 partes de cemento y 70 partes de cenizas de esquisto, o 2) 20 partes de cemento Portland, 20 partes de piedra bituminosa, 20 partes de arcilla y 40 partes de arena, tan finamente que pasado todo por criba de 10.000 mallas no quede residuo alguno. El polvo fino



se liga con un 6 por 100 de cloruro de calcio anhidro. Además, en algunos casos se agrega algo de aceite, de 10 á 20 por 100. La mezcla resultante se mezcla ó se muele con el formador de mortero que se trata de mejorar, en la proporción de varias unidades por 100, hasta 10 por 100.

La innovación no solo proporciona impermeabilidad, sino que constituye una defensa contra el agrietamiento en las mezclas grasas.

Pero los agregados, además de las propiedades favorables reseñadas, como son la impermeabilidad y la desaparición de grietas, puedan dar lugar, tanto si se trata de los ya indicados como los que a continuación se citan, á otras ventajas también esenciales, pudiendo afectar favorablemente á tonos especiales de color, á la regulación del periodo de ensamble, ó á la resistencia contra las sales.

Si, por ejemplo, quiere obtenerse cemento impermeable negro, el agregado se fabrica de manganesa (peróxido de manganeso) finamente pulverizada, o de sustancias carbonosas muy finas. Conviene usar yeso muy fino para regular el período de ensamble, y harina fósil para prevenir las grietas.

Es conocida en sí la práctica de añadir colorantes, manganesa, etc., asimismo en unión de sustancias orgánicas, a morteros ordinarios, así como el empleo de yeso para retrasar el período de ensamble. Pero constituye novedad el empleo simultáneo de estos medios con los que llevan a conseguir la impermeabilidad.

Especial significación tienen agregados tales como el carbón, el negro de humo, etc., pues ellos, por sí mismos, finamente pulverizados dan como consecuen-



21 MAR 1925

2

cia una acción impermeabilizante. En igual sentido actúa la turba fina u otra substancia carbonosa.

Los polvos finos que forman los agregados pueden tratarse o cargarse con álcali, con lo que se obtiene una actividad que hace más patente y rápido el éxito perseguido. En primer lugar se ha de citar aquí la legía de potasa. De modo sorprendente se ha visto además que, por ejemplo, al añadir anhídrita o harina fósil pulverizada, basta una pequeña cantidad de impermeabilizante en la legía de potasa para aumentar la resistencia a la acción de las sales. Los cementos impermeables dotados de tales agregados resultan, por tanto, muy adecuados para uso en el mar y en salinas. Hasta ahora sólo se ha propuesto la adición de álcali para obtener solubilidad o para fines de emulsión.

Es característica en todos los agregados propuestos la desacostumbrada fineza de la materia prima, ya se trate de polvo, piedra, parte componente de cemento, colorante, o un cuerpo de acción acelerante.

Por ejemplo, se muele muy finamente piedra bituminosa con manganesa y algo de negro de humo, ligándose esta masa con algo de aceite y cloruro de calcio. En otro caso, se mezcla cemento pulverizado con piedra yesosa molida y harina fósil con una legía fuerte de potasa y cloruro de calcio.

Resulta muy conveniente agregar, al molar o antes de esta operación, mezclas o amasijos de espato fluor bien molido y sosa o bicarbonato. Precisamente estas materias sirven para taponar muy bien los poros, y pueden agregarse directamente a la mezcla de trozos de cemento y piedras bituminosas. Pero también puede procederse mezclando la piedra bituminosa



22

primeramente sola con las materias adicionales, efectuandó luego la incorporación a los ladrillos de cemento.

Los agregados están libres de substancias nocivas, y no perjudican especialmente para nada la consistencia del cemento.

Asimismo se comprobó mediante ensayos que el cemento adquiriría propiedades ventajosas traténdolo en forma apropiada con ácido. El material pulverizado se asocia con el ácido, y después de esta preparación de efecto condensador se mezcla con aceite, betún, asfalto, alquitrán y otras substancias impenetrables al agua.

Como materias primas sirven, según se ha indicado, asimismo los diversos componentes del cemento, masa cruda del cemento, piedra caliza y arcilla.

Como ácidos de condensación se utilizan el ácido sílico o el ácido sulfúrico, especialmente una mezcla de ambos, con el fin de no tener que elevar mucho el contenido en ácido sulfúrico.

La relación de mezcla entre las materias iniciales y los ácidos se fija de modo que resulte una pasta espesa, de desecación fácil, o bien se procederá inmediatamente hacia un resultado seco.

Un sustituto apreciable para los ácidos lo constituyen el cloruro de calcio y el cloruro de magnesio. Esta sal se mezcla al cemento, a la masa cruda del cemento o piedra caliza y arcilla, se calienta y se añade a la substancia bituminosa.

Los ácidos o las sales forman de la substancia fundamental una masa coloidal, que liga bien la substancia bituminosa y contribuye favorablemente a la resistencia y densidad de los formadores de mortero.



Quando se trata el ácido, se produce inmediatamente calor, y la substancia bituminosa se añade a la masa caliente, justamente para aprovechar la energía calorífica. La temperatura elevada favorece la formación del nuevo medio impermeabilizador de mortero.

Los nuevos impermeabilizantes pueden mezclarse, para su dilatación, con arena, arena arcillosa, partículas finas de piedra, etc. Se muelen con los formadores de mortero durante la fabricación, por ejemplo, en el cemento, a las baldosas, o bien se introducen en el mortero.

El nuevo procedimiento de fabricación de impermeabilizantes necesita solamente substancias iniciales que en todo momento existen en cualquiera fábrica de cemento, sin exigir instalaciones especiales, y se enlaza, por ejemplo, con la fabricación de cemento. Evita la necesidad de los moldes usados hasta aquí, y da por resultado una substancia adicional sumamente eficaz y duradera. Además, considerando su asimilación a los formadores de mortero, pueden usarse en cantidades menores que lo que era posible hasta hoy.

Además, diferentes ensayos han comprobado que usando los agregados citados hasta aquí, sin más adición de legía de celulosa, se aumentan las propiedades ventajosas del cemento o del mortero. La adición de legía de celulosa a las materias finamente molidas evita la aglomeración del medio condensador y promueve su distribución en el mortero.

Es ventajoso, cuando se prepara el agregado al fabricar el formador de mortero impermeable, en cada una de las fases importantes de esta fabricación, hacer pasar una corriente eléctrica a través de la masa. Esto sucede al formar el condensador hu-



midífugo o impermeable que ha de incorporarse más tarde en el formador de mortero o en el mortero, y también al añadir estos medios al formador de mortero, y finalmente, al aplicar el mortero.

En todos los casos se hace pasar una corriente eléctrica, generalmente de baja tensión, y capaz de provocar efectos electrolíticos, a través de la masa, acreciendo de este modo la facultad de condensación de ésta. En forma acelerante actúa la intervención mecánica que se combina con la eléctrica, por ejemplo, sacudidas, choques, fricción.

Por ejemplo, se aplica la materia prima para el impermeabilizante, que puede ser polvo fino de cemento, sus partes componentes, arcilla, materias térreas bituminosas, con ácido y sal, y en este punto se hace intervenir ya la corriente eléctrica.

El cuerpo intermedio que resulta de este modo se mezcla luego con aceite, betún, alquitrán o materias de acción análoga, y en su caso se repite el paso por la mezcla de una corriente eléctrica; quedando entonces ya terminada la masa de condensación.

Según los diversos problemas, puede también efectuarse el tratamiento eléctrico al moler conjuntamente o mezclar en los formadores de mortero, o bien al preparar el mortero mismo. El tratamiento eléctrico, que, como ya se ha dicho, puede tener lugar en cualquiera fase de la fabricación o de la aplicación del condensador, se efectúa del modo más sencillo en recipientes de madera, en los que se introduce la corriente por medio de electrodos de amplia superficie. El tratamiento puede hacerse también en recipientes giratorios de mezcla, o en los molinos que sirven para mezclar.



Los medios condensadores obtenidos del modo indicado resisten mucho tiempo almacenados y son de gran eficacia aun usados en pequeñas dosis. Además de la legía de celulosa y de sulfito y sodio, pueden utilizarse también otras formas de extractos de celulosa.

-o- N O T A -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1º - Un procedimiento de fabricación de cementos y morteros impermeables, caracterizado por añadir á losetas de cemento, al molerlas ó después de molidas, polvo fino de cemento.

2º - Un procedimiento conforme se reivindica en el punto 1º, caracterizado por moler el material hasta obtener una fineza inferior á la criba de 10.000 mallas.

3º - Un procedimiento conforme se reivindica en los puntos 1º y 2º, caracterizado por recibir el cemento hecho con polvo muy fino ó constituido en parte por este polvo, recibe una adición de polvo fino, que sirve para mejoramiento y regulación.

4º - Un procedimiento conforme se reivindica en los puntos 1º é 3º, caracterizado por añadirse polvo fino de arena, escorias, cenizas, esquistos, arcilla, polvo crudo de cemento, cenizas de esquisto, piedras bituminosas ó esquistos y los residuos de su combustión lenta, yeso, carbón, bauxita y sus análogos, á otra substancia.

5º - Un procedimiento conforme se reivindica en los puntos 1º é 4º, caracterizado por añadirse, al reducir el material á polvo fino, medios alcalinos, legías alcalinas, sosa, bicarbonato (utilizando espato fluor, á ser posible), ó una emulsión de clo-



ro magnético con cal alcalina o quemada.

6º - Un procedimiento conforme se reivindica en los puntos 1º a 5º, caracterizado por añadirse, al reducir a polvo fino, agregados orgánicos como legías, aceite, grasas, betunes, albúmina o residuos albuminosos.

7º - Un procedimiento conforme se reivindica en los puntos 1º a 6º, caracterizado por añadir durante la molienda ácidos o sales de acción condensadora, especialmente cloruros de álcalis térreos y álcalis.

8º - Un procedimiento conforme se reivindica en los puntos 1º a 7º, caracterizado por tratarse cemento Portland, otros cementos hidráulicos análogos ya terminados o en masa cruda, reducidos a polvo fino, con ácidos, añadiendo betunes o aceites, y moliendo con esta mezcla ladrillos o losetas.

9º - Un procedimiento conforme se reivindica en los puntos 1º a 8º, caracterizado por moler muy finamente arcillas de esquisto bituminosas, piedras, formadores de mortero, con aceites, grasas, alquitranes, asfalto y otras sustancias bituminosas análogas, mezclándose con legía de celulosa, y añadiendo después las masas a losetas de cemento o formadores de cemento.

10º - Un procedimiento conforme se reivindica en los puntos 1º a 9º, caracterizado porque, al preparar el agregado o al añadirlo a los formadores de cemento, o bien al aplicar el mortero, se hace pasar por la masa una corriente eléctrica, pudiéndose utilizar en su caso al mismo tiempo una intervención mecánica, de choque o de sacudida.

11º - Un procedimiento para la produc-



ción de cemento y mortero impermeables al agua.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de doce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 21 de Marzo de 1925.

P. A.

Alberto de Elizaburu

Por Poder

