



386059

P.- 46.504

M234 I CIP  
II54  
(Div.)

MEMORIA DESCRIPTIVA

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>C04</u>
SUBCLASE <u>B</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de HENRY NASH BABCOCK

de nacionalidad norteamericana

con domicilio en 4 Quintaro Avenue, Old Greenwich, Connecticut,  
Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UNA COMPOSICION DE CEMENTO"

(Clase Internacional C04b)

386059



5 Esta invención se refiere a mejoras en mezclas de cemento hidráulico acuosas tales como hormigón, mortero, lechadas de cemento y productos obtenidos a partir de los mismos, piedra arquitectónica, bloques - de hormigón, terrazo, tuberías de hormigón, asbesto-cemento, y similares. Más particularmente, se refiere - a un método y medios mejorados para inhibir la contrac-

10 Se refiere también a una composición de cemento que, cuando se mezcla con agua, es capaz de fraguar en un período de tiempo relativamente corto en - una masa dura sin contracción importante durante el -- fraguado y el endurecimiento inicial, y con una peque-

15 ña contracción a largo plazo.

El término "cemento hidráulico", tal como se utiliza aquí, se ha propuesto para incluir cualquier - cemento que posea las características de endurecimiento bajo el agua, p. ej., cemento portland, mezclas de -

20 cemento portland y cemento natural, cemento portland - que englobe aire, cementos puzolánicos, cemento de escorias, cemento aluminoso, cemento de albañilería, cemento para pozos de petróleo, cemento portland blanco, cemento coloreado, cemento anti-bacterias, cemento im-

25 permeable, cal hidráulica, una mezcla de cemento portland y cemento de horno-alto, y materiales análogos.

El término "hormigón" tiene por objeto designar una mezcla de cemento hidráulico, material inerte - o árido y agua que fragua para formar una masa dura. El

30 hormigón puede contener material inerte mineral o no-

386059



-2

mineral, con inclusión de materiales que existen naturalmente, por ejemplo, arena y grava o roca de cantera, o materiales inertes fabricados tales como esquisto, arcilla, o similares, expandidos.

5 El término "mortero" se utiliza aquí para designar una mezcla de cemento hidráulico, material inerte fino y agua, y el término "lechada de cemento" designa una mezcla de cemento hidráulico y agua, y algunas veces arenas finas. Las lechadas tienen normalmente una mayor fluidez que los morteros, y pueden ser bombeadas a través de tuberías y obligadas a entrar en pequeños espacios, por ejemplo, en huecos o grietas o en hormigón poroso, o bien en espacios entre materiales inertes colocados previamente dentro del encofrado.

10 15 Se ha propuesto previamente la inclusión en las mezclas de cemento hidráulico acuosas de diversos agentes de expansión que darán lugar a que el hormigón se expanda durante el fraguado y el endurecimiento inicial. Generalmente son materiales adicionados que pueden ser molidos conjuntamente o añadidos en el mezclado durante la preparación de la mezcla de cemento. Posiblemente, los agentes de expansión más conocidos sean el aluminio en polvo y las limaduras de hierro.

20 25 El aluminio metálico en polvo, cuando se añade a una mezcla de hormigón, da lugar al desprendimiento de hidrógeno gaseoso dentro de la masa de hormigón. La velocidad a la que se desprende dicho gas es función del polvo utilizado, del tamaño de partícula del polvo y de la composición del cemento, en particular del contenido de álcali. Para preparar un hormigón que no se --



contraiga, se requiere un ajuste cuidadoso de la cantidad de aluminio a utilizar, y por consiguiente de la cantidad de hidrógeno a desprender, con la contracción anticipada de la masa, y es esencial un control muy --  
5 cuidadoso de todas las etapas de la preparación del hormigón para conseguir el resultado deseado. El empleo de aluminio en polvo para evitar la contracción es, por -- tanto, impracticable en condiciones de campo por exigir la pesada exacta de una cantidad muy pequeña del metal  
10 por operarios que, con la máxima probabilidad, serán -- inexpertos.

Se han utilizado las limaduras de hierro como material adicionado a una lechada de cemento portland. Tiene lugar una expansión poco importante debido a la --  
15 oxidación una vez que la lechada ha fraguado, en un grado suficiente, al menos, para contrarrestar la contracción natural inherente a la lechada de cemento. El empleo de limaduras de hierro tiene, no obstante, muchos inconvenientes. El principal de entre ellos es la falta  
20 de control debido a la oxidación continuada del hierro mucho después de haberse conseguido el efecto deseado, lo cual es particularmente cierto si el hormigón en -- cuestión se expone directamente a las condiciones de la intemperie. Por otra parte, cuando se emplean limaduras  
25 de hierro, se produce una contracción temporal antes -- que pueda formarse suficiente herrumbre para iniciar la expansión interna y contrarrestar la contracción.

Más recientemente, se ha encontrado que el cok flúido es efectivo para eliminar la contracción de mezclas de cemento hidráulico acuosas, lo cual representa  
30

386059



un adelanto notable en la técnica. Hasta ahora, tenía  
que utilizarse una cantidad relativamente grande de cok  
flúido, generalmente más de 10% en peso referido al ce-  
mento, a fin de alcanzar el resultado deseable de ausen-  
5 cia de contracción. La exigencia de un gran volumen de  
cok flúido en un sistema de cemento que no se contraiga  
no sólo va en detrimento del aspecto de los productos  
finales, debido al efecto de pigmentación negra del cok,  
sino que además el alto coste resultante de la gran can-  
10 tidad de aditivo de cok flúido hace que la mezcla de --  
cemento sea económicamente no-atractiva para muchas apli-  
caciones comerciales a pesar del gran número de venta-  
jas inherentes a un sistema de cemento que no se contrai-  
ga. La cantidad relativamente grande de cok flúido que  
15 ha de incorporarse en la mezcla de cemento presenta, --  
además, problemas de manipulación de materiales. La in-  
dustria del cemento está equipada con un equipo de ma-  
nipulación de materiales cuyas capacidades están funda-  
das en una base de peso fijo, p. ej., 42,6 kilogramos -  
20 por saco y 170,7 kilogramos por barril, etc., y no se -  
adapta fácilmente a operar conforme a una nueva base -  
de peso con un exceso de 10% sin alterar sustancialmente  
las exigencias y especificaciones de la industria de la  
construcción y de las restantes industrias que consumen  
25 cemento. La necesidad de cambiar los procedimientos de  
manipulación de materiales, y por consiguiente una par-  
te del equipo, puede constituir realmente un gran obstá-  
culo para la aceptación comercial del sistema de cemento  
que no se contrae.

30 En la industria de la construcción, y particu-

386059



larmente para reparaciones de carreteras, se ha sentido desde hace mucho tiempo la necesidad de disponer de una composición de cemento que se pueda hacer fraguar en un período de tiempo relativamente breve en una masa dura con resistencia suficiente para soportar el tráfico normal. Para que tenga valor comercial, este tipo de composición de cemento, que se conoce comúnmente como parche para carreteras, ha de poseer características de unión satisfactorias, resistencia inicial así como a largo plazo, y un tiempo práctico de aptitud para ser trabajado en el campo, y deberá ser capaz de soportar los ciclos de congelación y deshiero así como la acción de sales. Preferiblemente, la composición de cemento debe poseer propiedades de auto-nivelación de tal manera que el parcheo resultante, cuando se emplee en reparaciones de carreteras, no dé lugar a cavidades ni crestas, las cuales podrían causar daños en las zonas adyacentes de la carretera en las condiciones de tráfico.

Se han hecho intentos de formular un parcheo para carreteras que pueda poseer una combinación de las propiedades anteriores. En las formulaciones anteriores, se han utilizado compuestos tales como cloruro de calcio y otros aceleradores conocidos. Estos intentos, no obstante, no han resultado completamente satisfactorios, debido en gran parte a la considerable contracción, elevada generación de calor, y falta de resistencia a los ciclos de congelación y descongelación del parcheo resultante. Se han empleado también formulaciones plásticas para reparaciones de carreteras, prepara-

386059



das a partir de plásticos tales como poli(epoxídicos); sin embargo, la falta de compatibilidad y de transpirabilidad ha impedido el uso extendido de este tipo de formulación.

5 De acuerdo con la presente invención, la contracción de una mezcla de cemento hidráulico acuoso durante el fraguado y el endurecimiento inicial se puede inhibir eficazmente incorporando en la mezcla de cemento menos de un 10% en peso, basado en el contenido de  
10 cemento en la mezcla, de un material adicionado que comprende un material dividido en partículas que tiene un cierto volumen de gas incluido y que es capaz de desprender al menos una porción importante del gas durante el fraguado y el endurecimiento inicial de la mezcla  
15 de cemento mientras que se encuentra en contacto con el agua.

Preferiblemente, el material dividido en partículas es un adsorbente sólido que posee propiedades de superficie para la adsorción preferente de agua y para el desprendimiento del gas incluido en el mismo.  
20 Los adsorbentes preferidos incluyen gel de sílice, alúmina activada, bauxita activada, carbón activado, y, particularmente, cok flúido que tenga un contenido absoluto de humedad inferior al 3% en peso.

25 La mezcla de cemento hidráulico acuosa resultante de la presente invención posee una mejor aptitud para ser trabajada, p. ej., requiere de 5% a 10% menos agua, y el producto preparado a partir de la misma posee una mayor resistencia que un sistema de cemento de cok flúido comparable de la técnica anterior. --  
30

386059



Debido a la mejor aptitud para ser trabajada y mayor resistencia del producto, la mezcla de cemento de esta invención requiere una cantidad de cemento apreciablemente menor. Por otra parte, controlando cuidadosamente el contenido de humedad en el cok flúido o seleccionando el adsorbente apropiado, puede regularse la magnitud de expansión y contracción de un sistema de cemento con mucho mayor eficacia por el método de esta invención. El producto preparado a partir de la mezcla de cemento de esta invención presenta una resistencia notable a los ciclos de congelación-descongelación incluso en agua salada y excelentes resistencias de unión y al arrancamiento. Estas propiedades únicas, junto con la características de ausencia de contracción, y no obstante sin las desventajas inherentes del sistema de cemento de cok flúido de la técnica anterior, hacen que el sistema de cemento de esta invención sea particularmente atractivo para la industria de la construcción y otras industrias afines que consuman cemento.

Se ha descubierto también que puede obtenerse un parcheo ideal por incorporación del material en partículas anteriormente mencionado en una mezcla de cemento hidráulico con un contenido de  $SO_3$ , determinado por análisis químicos, menor de 2,0% en peso aproximadamente. Para las composiciones de parcheo de carreteras, es ventajoso incorporar al mismo un tipo de yeso calcinado a presión en una cantidad de hasta aproximadamente 100% en peso del cemento a fin de mejorar la resistencia inicial del parcheo resultante y de re-

# 386059



2

ducir o eliminar la contracción a largo plazo.

5           Empleando una mezcla de cemento hidráulico con un contenido de  $SO_3$  menor que en los cementos hidráulicos normales y en combinación con un tipo particular de materiales inertes que desprender gases, se ha descubierto que no sólo se puede obtener a partir de los mismos un parcheo con resistencia inicial, sino que el parcheo resultante carece prácticamente de contracción durante el fraguado y el endurecimiento inicial y, si se utiliza con ellos yeso calcinado a presión, sufre una contracción a largo plazo muy reducida. 10 La composición de parcheo posee una excelente resistencia de unión y puede ajustarse para soportar el tráfico normal de 30 a 60 minutos después de haberse aplicado el parche en la carretera. Debido a la escasa o nula contracción del parcheo de carreteras de esta invención, se eliminan las indeseables formaciones de ligeras depresiones o abultamientos en el trabajo normal de reparaciones. Por otra parte, el parcheo resultante 15 posee propiedades nada frecuentes de resistencia a los ciclos de congelación y descongelación, junto con una excelente resistencia a la acción de las sales.

20           El material en partículas apropiado para esta invención tiene una estructura porosa con celdillas abiertas para incluir un gran volumen de gases que se puede ceder al sistema de cemento durante el fraguado y el endurecimiento inicial cuando es adsorbida agua en el sistema de cemento por el material en partículas. Interpretados en sentido amplio, los materiales en 25 partículas apropiados pueden considerarse como adsor-

30

386059

386059



bentes sólidos con un alto grado de selectividad para la adsorción de agua o de humedad. No obstante, se entiende que los materiales en partículas apropiados para esta invención pueden no ser considerados o utilizados en la industria como adsorbentes sólidos.

5

El material en partículas efectivo para la eliminación de la contracción del sistema de cemento debe tener un volumen suficientemente grande de gas incluido que pueda desprenderse, de tal manera que sólo se tengan que utilizar cantidades relativamente pequeñas de este aditivo inhibidor de la contracción para contrarrestar la contracción de volumen en un sistema de cemento durante el fraguado y el endurecimiento inicial. Se ha encontrado que cuando la cantidad de material en partículas que se añade al material de cemento es superior al 10% del contenido de cemento en el sistema, la mezcla de cemento resultante tiene en general un cierto número de propiedades indeseables, principalmente una deficiente aptitud para ser trabajada y una menor resistencia.

10

15

20

Si bien no se conoce por completo la causa exacta de que ciertos materiales en partículas se puedan utilizar eficazmente para eliminar la contracción en sistemas de cemento, se cree que los materiales en partículas apropiados tienen generalmente ciertas propiedades superficiales que adsorben preferentemente agua para dar lugar al desprendimiento del gas inicialmente incluido en el material, bien sea por simple acción de desplazamiento o por una combinación de desplazamiento y acciones capilares debidas al cambio de las

25

30

386059



condiciones del ambiente durante el fraguado y el endurecimiento inicial del sistema de cemento. El gas desprendido contrarresta la contracción en el sistema de cemento.

5                    Se ha encontrado que es posible controlar la  
velocidad del desprendimiento de aire y el tamaño de -  
las burbujas de gas por control del tamaño y selección  
de las propiedades superficiales de los materiales en  
partículas. Generalmente, un material en partículas con  
10                    celdillas más pequeñas desprenderá burbujas de menor -  
tamaño a una velocidad menor, e inversamente, los mate-  
riales con celdillas mayores desprenderán burbujas de  
mayor tamaño a una mayor velocidad. Para un material -  
altamente poroso, la reducción del tamaño de partícu-  
15                    la hará aumentar el número de celdillas abiertas, mejo-  
rando así la eficiencia de inclusión y de desprendimien-  
to de gas del material para inhibir la contracción del  
sistema de cemento. Como resultará evidente de las ex-  
plicaciones subsiguientes, debido a las diferencias en  
20                    las propiedades superficiales y en los tamaños de par-  
tícula, la adición de un adsorbente o una mezcla de los  
mismos con un tamaño de partícula prácticamente unifor-  
me o un intervalo seleccionado de tamaños de partícula  
permitirá un desprendimiento controlado del gas incluf-  
25                    do a lo largo de un período de tiempo prolongado duran-  
te el fraguado y el endurecimiento inicial del sistema  
de cemento para diversos fines, inhibiendo la contrac-  
ción del mismo.

30                    Los tipos principales de adsorbentes que pue-  
den utilizarse en esta invención incluyen alúmina y -



bauxita activadas, aluminio-silicatos, carbón animal, -  
carbón de madera, carbón activado, óxido de magnesio,  
gel de sílice, silicato de magnesio y cok flúido. Algu-  
nos de estos adsorbentes requieren un tratamiento espe-  
5 cial antes de que resulten adecuados para el control -  
de la contracción del sistema de cemento. El tratamien-  
to, sin embargo, generalmente implica un simple secado  
del aditivo para reducir el contenido de humedad en el  
mismo a menos de un 3% en peso, aproximadamente. Los ad-  
10 sorbentes citados, con la excepción del cok flúido, -  
son asequibles en el comercio en una diversidad de --  
grados y tamaños de partícula, teniendo generalmente -  
un bajo contenido de humedad, con lo cual no se requie-  
re tratamiento ulterior. Aunque el tamaño de grano de  
15 estos adsorbentes no es crítico, se prefiere utilizar -  
adsorbentes la mayoría de cuyas partículas sean infe--  
riores a 595 micras aproximadamente y más preferible--  
mente inferiores a 297 micras aproximadamente. Dentro  
del intervalo de tamaños seleccionado, estos adsorbentes  
20 proporcionarán una velocidad de desprendimiento sufi-  
cientemente rápida, de tal manera que una proporción --  
principal del gas incluido se desprenda mientras el --  
sistema de cemento se encuentra todavía en un estado --  
plástico.

25 El cok flúido adecuado para la presente in-  
vención es un sub-producto del procedimiento de coqui-  
zación flúida para la conversión térmica de aceites hi-  
drocarbonados pesados en fracciones más ligeras. La -  
sección de cok flúido del procedimiento utiliza general-  
30 mente un reactor de lecho fluidizado en combinación con



un recipiente quemador. El cok-germen sembrado que se -  
 utiliza como catalizador en el reactor de lecho fluidi-  
 zado se calienta inicialmente en el recipiente quemador  
 y se lleva entonces al reactor, en el cual el cok se -  
 5 pone en contacto con la materia de alimentación cruda -  
 precalentada. Dicha materia de alimentación, en contac-  
 to con las partículas de cok, se craquiza parcialmente  
 y sus fracciones más ligeras se evaporan por destilación  
 instantánea. Se forma cok adicional, tanto como gérme-  
 10 nes de cok, como por crecimiento de las partículas ca-  
 lientes de cok que proceden del recipiente quemador. El  
 cok nuevo se deposita sobre los gérmenes de cok sembra-  
 dos en capas uniformes semejantes a las de una cebolla.  
 El exceso de cok que se forma así en el reactor se san-  
 15 gra y se enfría bruscamente. El cok flúido recuperado -  
 tiene una forma aproximadamente esférica. Se encontró -  
 el siguiente análisis de tamizado de una muestra:

	Más grueso de 595 micras	1,2%
20	Pasado por el tamiz de 595 micras de abertura y retenido por el ta- miz de 297 micras	86,1%
	Pasado por el tamiz de 297 micras y retenido por el tamiz de 149 - micras	7,8%
	Pasado por el tamiz de 149 micras	5,2%

25 El análisis químico del cok muestra general-  
 mente alrededor de 90% de carbono, pero las cenizas -  
 contenidas en el material de alimentación crudo deter-  
 minarán, por supuesto, el análisis químico de las ceni-  
 zas del cok, por lo cual pueden esperarse grandes varia-  
 30 ciones. El contenido de cenizas, no obstante, es muy -

386059



bajo, siendo usualmente menor de 0,5% aproximadamente.

5 El cok producido en el procedimiento de co-  
quización flúida se almacena normalmente en montones -  
al aire libre y se envía a los usuarios del cok por fe-  
rrocarril en vagones tolva. Como resultado del almace-  
namiento a la intemperie, el contenido de humedad del  
10 cok oscila alrededor del 5% en peso y fluctúa general-  
mente en el intervalo de 3% a 7%, dependiendo de las -  
condiciones climáticas locales durante la exposición -  
del cok a la intemperie. En ciertas condiciones de hu-  
medad elevada o exceso de lluvia, el contenido de hume-  
dad puede sobrepasar el límite superior del 7% en peso.  
No obstante, incluso a este alto contenido de humedad,  
el cok fluye libremente y se nota seco al tacto.

15 Para la práctica de la presente invención, el  
cok flúido se seca para eliminar prácticamente la tota-  
lidad del agua que contiene. Preferiblemente, el cok --  
flúido se seca en un secadero adecuado tal como un hor-  
no rotativo a una temperatura preferiblemente superior  
20 a 121°C. y durante un período de tiempo suficiente para  
expulsar prácticamente toda la humedad. La temperatura  
de secado, por supuesto, no deberá ser tan alta que --  
pueda llegar a ocasionar fusión o combustión de las par-  
tículas del cok. Una vez que se ha eliminado práctica-  
25 mente la totalidad de la humedad, es importante que el -  
cok flúido seco resultante se deje enfriar en aire seco  
durante un período de tiempo suficientemente largo, de-  
jando así que las partículas secas del cok absorban aire  
y alcancen esencialmente el equilibrio con las condicio-  
30 nes del ambiente. Se ha encontrado que la actividad de

386059



-2-

5 expansión del cok flúido cuando se utiliza inmediatamente después de haber sido secado es notablemente menor si se compara con la del cok flúido que se ha dejado enfriar a la temperatura ambiente antes de su aplicación como material adicionado al sistema de cemento de acuerdo con la presente invención.

10 Cuando se enfría el cok flúido seco en condiciones normales de baja humedad, p. ej., a 21-26,5°C y a una humedad relativa de 10%-30%, el cok recupera menos de un 1% en peso aproximadamente de sustancia volatilizable, que es predominantemente aire y posiblemente una pequeña cantidad de agua. Por consiguiente, no es necesario tomar precauciones especiales para enfriar el cok flúido seco en las condiciones normales de la instalación de secado, cuando la humedad ambiente es razonablemente baja. En cambio, en condiciones de alta temperatura y húmedas, deben tomarse precauciones especiales durante el enfriamiento del cok flúido. En los experimentos de laboratorio, se encontró que la cantidad de humedad que puede ser reabsorbida por el cok flúido seco durante el enfriamiento puede exceder del 9% en peso durante un período de 24 horas en condiciones próximas a un 100% de humedad relativa y a 26,5°C. aproximadamente. En estas condiciones, o incluso en condiciones menos severas, es ventajoso enfriar el cok flúido secado en un recinto en el cual la humedad sea extremadamente baja o fácilmente controlable de tal manera que el contenido de humedad resultante del cok flúido sea menor de un 3% y preferiblemente menor de 1% en peso aproximadamente.

15

20

25

30



Después del tratamiento de secado, el cok -  
 flúido está dispuesto ahora para poder ser utilizado co-  
 mo material adicionado en cualquier sistema de cemento  
 a fin de inhibir la contracción del mismo. El cok flúí-  
 5 do es extremadamente activo e impedirá la contracción  
 tan pronto como la mezcla de cemento se ponga en contac-  
 to con el agua. La actividad de expansión continuará -  
 durante un período de tiempo para contrarrestar la con-  
 tracción de la masa de hormigón debida al fraguado y a  
 10 la evaporación del agua.

La cantidad del material adicionado de esta  
 invención a utilizar depende de las características de  
 contracción del sistema de cemento en particular y tam-  
 bién, en gran proporción, de la cantidad de evaporación  
 15 que tiene lugar. En general, la cantidad de agregado -  
 de cok flúido de esta invención requerida para contro-  
 lar la contracción en el fraguado de un sistema de ce-  
 mento con una "cantidad de evaporación normal" es menor  
 de un 10% en peso referida al cemento con tal que, por  
 20 supuesto, el contenido de humedad del cok sea inferior  
 a un 3% en peso aproximadamente. El término "cantidad  
 normal de evaporación" arriba expresado se refiere a la  
 cantidad de agua evaporada en las primeras 3 1/2 horas  
 durante el fraguado y el endurecimiento inicial de la -  
 25 masa de hormigón en las condiciones ambiente de 21-26,5°C.  
 y 10%-30% de humedad relativa. La cantidad de agua eva-  
 porada en condiciones de laboratorio arriba indicadas -  
 es menor de un 0,5% referida al peso total de la mezcla  
 hidráulica acuosa. En la práctica real, la cantidad de -  
 30 cok flúido utilizada puede ser mucho menor del 10% si el

386059 -2 [illegible]



contenido de humedad del cok flúido se controla por debajo del intervalo preferido del 1%.

5 En condiciones de "evaporación nula", que se recomiendan para el fraguado de casi todos los tipos - de mezclas de cemento pero que rara vez se llevan a la práctica ó se cumplen en las condiciones reales de campo, puede hacerse uso de una reducción ulterior en la cantidad de material adicionado a emplear. (En el laboratorio, la condición de "evaporación nula" se consigue  
10 fraguando la mezcla de cemento bajo una delgada capa de agua). Así pues, en un sistema de cemento de la siguiente composición:

	Cemento de Tipo I	146 gramos
15	Arena	293 gramos
	Agua	50 gramos

la cantidad de cok flúido seco que contiene 0,89% de - sustancias volatilizables (en las que posiblemente predomine el aire) requerida para eliminar la contracción  
20 es aproximadamente 2% en peso del cemento.

Al igual que ocurre con el cok flúido, la cantidad de otros tipos de adsorbentes sólidos que debe - añadirse depende también del contenido en agua de los - mismos y de otras propiedades físicas del adsorbente de  
25 que se trate. En general, el adsorbente debería tener - una porosidad interna superior al 25% y una fracción de huecos externos superior a un 35% aproximadamente. El - material en partículas deberá ser de un tamaño de grano  
30 suficientemente pequeño para proporcionar una superficie superior a 100 m<sup>2</sup>/g aproximadamente.

386059



# 386059

En la realización del método de esta invención, la cantidad apropiada de material en partículas tal como un material adicionado de cok flúido seco puede añadirse al cemento y mezclarse con el mismo o con cualquier tipo de mezcla de cemento en cualquier momento antes de la adición del agua o durante la misma para formar mezclas acuosas de cemento. Por ejemplo, en la preparación de lechadas de cemento o de mortero, el material adicionado se puede mezclar con cemento o con cemento más materiales inertes finos para formar una mezcla seca de cemento que posteriormente recibe la adición de la cantidad deseada de agua para formar la lechada o el mortero. Similarmente, en la preparación de hormigón mezclado en fábrica, el material adicionado se puede mezclar con el cemento y materiales inertes para formar una mezcla seca que se utiliza después para formar el hormigón mezclado en fábrica en un mezclador estacionario o en un mezclador sobre camión. Por otra parte, puede ser ventajoso mezclar todos los ingredientes, con inclusión del material adicionado, en el mezclador estacionario y/o en el mezclador sobre camión para formar el hormigón mezclado en fábrica.

Como la cantidad de material adicionado a utilizar en cualquier sistema de cemento se puede calcular óptimamente basándose en la cantidad de cemento en el sistema, es ventajoso incorporar el material adicionado directamente en el cemento antes de su transporte para entregarlo al usuario. La adición del cok flúido al cemento directamente en la instalación de fabricación del último tiene la ventaja adicional de aprovechar una par-

386059

-2



te de su equipo y de su calor residual para el secado del cok flúido.

Es interesante observar que, aunque el cemento es muy hidrocópico, poca o ninguna transmisión de  
5 humedad entre el cok y el cemento se observó en experimentos de laboratorio. En otros términos, el comportamiento del cok flúido con alto contenido de humedad no se verá mejorado de modo notable por mezclado del mismo con cemento a no ser que el cok se seque previamente.

10 Para ilustrar más esta invención, se describen a continuación ejemplos específicos. En estos ejemplos, el comportamiento del agregado se enjuició por la expansión y contracción del sistema de cemento tan pronto como se mezcló con agua y se coló en un molde -  
15 cilíndrico con un 10% aproximado de superficie expuesta. La expansión y la contracción de la pieza colada se determinaron por el desplazamiento vertical de la superficie superior. Con objeto de lograr una mayor exactitud, se utilizó un ensayo luminoso para medir el desplazamiento  
20 de la superficie superior. El ensayo consiste en utilizar un rayo de luz enfocado de tal manera que proyecte una silueta de la superficie superior en una pantalla provista de una graduación vertical. El aumento es de 72 veces. Se registra el movimiento de la superficie  
25 superior en la pantalla cada 10 a 20 minutos para cada colada hasta el fraguado final, que usualmente se alcanza al cabo de 3 a 4 horas.

30 Se añadió una delgada capa de agua al molde para fraguado por colada en condiciones de "evaporación nula". Para facilitar la detección del movimiento de la



superficie superior, se colocó una pieza de mármol encima de dicha superficie y la expansión o contracción de la pieza colada se determinó por el movimiento de la -- cúspide de la silueta proyectada en la pantalla.

5

EJEMPLO 1

En este ejemplo, se colaron diversas mezclas cemento-arena con cantidades diferentes de cok flúido, en moldes cilíndricos que median 5 centímetros de diámetro por 98 milímetros de altura. Se dejaron fraguar las piezas coladas en condiciones de evaporación normal. -- En la primera serie de coladas, se utilizó la mezcla de cemento hidráulico acuosa siguiente, de la cual únicamente se cambió el contenido de humedad del cok flúido en las distintas coladas:

10

15

TABLA 1

Cemento Tipo 1	146 gramos
Arena	293 gramos
Cok Flúido (15% del cemento)	21,9 gramos
Agua (14,4 litros por saco de 42,6 kg.)	49 gramos

20

25

El cok flúido utilizado se secó en una estufa a 121°C durante una noche y se dejó enfriar luego - en aire seco hasta que alcanzó una temperatura ambiente de 24°C. aproximadamente. La diferencia de peso entre - el momento inmediatamente después del secado y después del enfriamiento fué 0,89%, lo que representa la cantidad

30

386059

-21-118



dad de aire o agua vuelto a ganar por el cok flúido. -  
Por razones de conveniencia, este cok flúido se designa  
en adelante como "Normal". Se prepararon muestras de -  
cok flúido con contenido de humedad diferente a partir  
5 del cok Normal por adición al mismo de 1%, 2%, 3%, y  
4% en peso de agua, tomando precauciones para evitar la  
evaporación de agua. Cuando se añadió el agua al cok -  
Normal, se observó una ligera tendencia a la formación  
de terrones. Esta condición, no obstante, desapareció  
10 durante la noche, y el cok flúido resultante fluía libre-  
mente.

Se efectuaron seis coladas empleando mezclas  
preparadas de acuerdo con las proporciones indicadas -  
en la Tabla 1, utilizando en cada colada muestras de -  
15 cok flúido con un contenido diferente de humedad y con  
contenido nulo de cok flúido en una de las coladas, a -  
fines de comparación. Los resultados del ensayo lumino-  
so para la determinación de la expansión y contracción  
de las coladas se tabulan abajo.

20

TABLA 2

Colada	Cantidad de Humedad Añadida al cok "Nor- mal".	Ensayo Luminoso Crecimiento al cabo de 4 Horas.
25 A	0%	+ 82,5 mm
B	1	+ 69,8 mm
C	2	+ 38,1 mm
D	3	- 25,4 mm
E	4	- 31,8 mm
30 F	Sin cok flúido	- 60,3 mm



Los resultados del ensayo luminoso muestran que puede conseguirse crecimiento o expansión con cok flúido que contenga 2% de humedad añadida o, evaluado en una escala absoluta, menos de 2,89% de humedad. Es interesante observar que la diferencia de 1% de humedad entre las coladas C y D da lugar a un cambio de 63,5 - milímetros en la escala del ensayo, mientras que la diferencia de 1% entre las coladas B y C ó D y E conduce a cambios de 31,7 y 6,4 milímetros, respectivamente.

En la segunda serie de coladas, se preparó mortero con las proporciones indicadas en la Tabla 1 de una manera similar a la primera serie y con la excepción de que la cantidad de cok flúido utilizada fué de 10% en peso referida al cemento. Los ensayos luminosos de las coladas muestran que la contracción se eliminó cuando el contenido de humedad del cok flúido fué inferior al 3%.

En la tercera serie de coladas, se preparó mortero con las siguientes proporciones, de una manera similar a la primera serie:

TABLA 3

	Cemento de Tipo I	230 gramos
	Arena	462 gramos
25	Col Flúido (8% del Cemento)	18,4 gramos
	Agua (14,4 litros por saca de 42,6 kg.)	77,5 gramos

El ensayo luminoso muestra que se evitó la contracción con cok flúido que contenía menos de 2% de humedad.

386059

-2 FEB



5 En otra serie adicional de coladas utilizando 6% en peso de cemento de una manera similar a la primera serie, los ensayos luminosos indican que la contracción se evitó con cok flúido que contenía menos de 1% de humedad.

EJEMPLO 2

10 El cok flúido añadido al mismo tenía menos de 0,89% en peso de humedad. Los resultados del ensayo luminosos efectuado con diversas coladas utilizando -- cantidades diferentes de cok flúido se tabulan abajo:

TABLA 4

	<u>% de Cok flúido</u>	<u>Cambio de Volumen al -- Cabo de 3 Horas.</u>
15	0	- 34, 9 mm
	1	- 19,1 mm
	2	contracción nula
	3	+ 19,1 mm.

20

EJEMPLO 3

25 En este ejemplo se hizo uso de la condición de "evaporación nula" para el fraguado de la Pasta de Cemento Portland preparada mezclando cemento Allentown Tipo III con agua en una relación de 15,2 litros por -- saco de cemento. El gel de sílice añadido a la misma -- está activado y tiene un tamaño de partícula comprendido en el intervalo de 3,36 mm. a 1,68 mm. Los resultados del ensayo luminoso realizado con diversas coladas

30



utilizando cantidades diferentes de gel de sílice se -  
tabulan a continuación:

TABLA 5

5	% de Gel de Sílice	Cambio de Volumen al cabo de 3 Horas	Cambio de Volumen al Cabo de 24 Horas - (en seco)
	0,1	- 69,8 mm	- 55,9 mm
	0,3	+ 20,3 mm	+ 19,05 mm
10	0,5*	+ 17,8 mm	- 2,54 mm
	1,0	+ 50,8 mm	+ 33,02 mm
	1,0**	+ 15,2 mm	+ 0,0 mm.

\* Durante esta operación tuvo lugar un cierto secado, lo cual puede explicar la discrepancia entre las operaciones con 0,3 y con 0,5% de material adicional.

\*\* El Gel se molió hasta un tamaño de grano comprendido entre 297 y 149 micras.

EJEMPLO 4

En este ejemplo se utilizó una pasta de cemento Portland similar a la del Ejemplo 3. Los aditivos utilizados fueron los siguientes:

- 25 A. Bauxita activada (-60 Porocel 58-12-68, de Alcoa)
- B. Gel de sílice (Sorbead "R", de Davison-Grace)
- C. Carbón Animal Sintético (Kerr-McGee)
- D. Carbón Activado (9LC-48/150, de Unión Carbide)
- 30 E. Oxido de Magnesio-Gel de Sílice (Florisil 250/149 - micras, de FMC).

386059

-2 FEB.



Se utilizó sólo 1% en peso de estos aditivos, referido al cemento. Los resultados de los ensayos luminosos se tabulan en la Tabla 6.

TABLA 6

5

Cambio de Volumen

	<u>Al Cabo de 3 Horas</u>	<u>Al Cabo de 24 Horas (en seco)</u>
A	15,2 mm	20,3 mm
B	15,2 mm	22,86 mm
10 C	5,08 mm	6,35 mm
D	2,54 mm	3,81 mm
E	7,62 mm	3,30 mm

EJEMPLO 5

15

Se preparó una pasta de cemento Portland constituida por:

1116 gramos de cemento Allentown Tipo 1

384 gramos de agua

20

22,3 gramos de cok flúido (secado a la estufa hasta contenido de humedad inferior a 3%), y se coló para un Ensayo normalizado de Congelación-Descongelación en agua del grifo. No se apreció pérdida importante de peso después de 20 ciclos de congelación y descongelación de un día de duración. Al cabo de 48 ciclos, el bloque no presentó grieta alguna y el cambio de peso --

25 era el siguiente:

Peso Original 1483,0 gramos

30

Peso Final 1408,4 gramos



A título de comparación, se coló un bloque -  
 a partir de una pasta de cemento Portland utilizando -  
 una formulación similar a la arriba indicada, con la -  
 excepción de que se excluyó de la misma el cok flúido.

5 Al cabo de 15 ciclos de congelación y descongelación -  
 de un día de duración, se observó una grieta apreciable,  
 y después de 40 ciclos, se observó un severo agrieta--  
 miento. El bloque resultó completamente roto al cabo -  
 de 48 ciclos. El cambio de peso fué el siguiente:

10                      Peso Original            1370,9 gramos  
                           Peso Final                860,4 gramos

Aunque en los ejemplos anteriores se utilizó  
 mortero o pasta de cemento, se entiende que el cok --  
 flúido de esta invención es igualmente efectivo para -  
 15 eliminar la contracción en cualquier sistema de cemen-  
 to anteriormente identificado.

El cemento hidráulico apropiado para el par-  
 cheo de carreteras debe tener un contenido de  $SO_3$ , de-  
 terminado por análisis, menor de 2,0% aproximadamente,  
 20 y preferiblemente menor de 1,8% aproximadamente. Gene-  
 ralmente se prefiere cemento con granos más finos, del  
 orden de una finura Blaine de 5000, para la fabricación  
 de la composición de cemento de esta invención. Se ha -  
 encontrado que el cemento Tipo III es eminentemente ade-  
 25 cuado. Pueden utilizarse también otros tipos de cemento,  
 con un ajuste apropiado de  $C_3A$  y quizás con una molien-  
 da más fina. Debe tenerse en cuenta que en la fabrica--  
 ción de cemento hidráulico es difícil de predecir el -  
 contenido de  $SO_3$  en el producto resultante. El conteni-  
 30 do de  $SO_3$  en el cemento procede en parte de la materia

386059-2113



prima utilizada para preparar el clinker y predominantemente del yeso incorporado al clinker antes de la molienda fina. Usualmente, en cada carga, el  $SO_3$  contenido en la misma puede variar dentro del intervalo que va de 2 a 3%. En la mayoría de los tipos de cemento, la cantidad mínima de  $SO_3$  es por lo general de 2,5% aproximadamente.

En la selección del cemento hidráulico para la preparación de la composición de cemento de esta invención, se utiliza cemento hidráulico que tenga una proporción de  $SO_3$ , determinada por análisis, inferior a 2,0% en peso aproximadamente referida al cemento, y preferiblemente menor de 1,8% aproximadamente. Pueden utilizarse también cementos que contengan una menor cantidad de  $SO_3$ . La ventaja de utilizar cemento hidráulico con menor contenido de  $SO_3$  reside en la flexibilidad que ofrece al usuario final en lo que se refiere a la alteración del tiempo de fraguado de la composición de cemento. Por ejemplo, un cemento hidráulico que contenga una proporción de  $SO_3$  demasiado baja para un fraguado correcto dentro de un período de trabajo predeterminado, puede ajustarse por mezclado del cemento pobre en  $SO_3$  con un cemento hidráulico normal, tal como el Tipo III. Es evidente que por mezclado adecuado de cementos de bajo contenido en  $SO_3$  con cemento normal puede obtenerse una composición final que contenga la proporción conveniente de  $SO_3$  inferior a 2,0% aproximadamente.

El cemento hidráulico empleado en la preparación de la composición de cemento de esta invención debe contener una cantidad de yeso suficiente para evitar



un fraguado demasiado rápido. En general, la cantidad -  
de yeso contenida en el mismo debe ser suficiente para  
que el fraguado inicial se alcance en diez minutos. A  
continuación se da una tabla del tiempo de fraguado ob-  
tenido con diversas cantidades de yeso añadidas a un -  
cemento hidráulico preparado de tal manera que se encon-  
traba prácticamente exento de yeso adicional.

TABLA 7

	Porcentaje de Yeso	Relación de Agua a Cemento	Fraguado Inicial
10	0,72%	6:1	10 minutos
	0,8 %	3,9:1	11 minutos
	0,8 %	5:1	22 minutos
15	0,8 %	6:1	25 minutos
	1,03%	3,9:1	25 minutos
	1,03%	5:1	40 minutos
	1,2 %	4,8:1	45 minutos
	1,8 %	4,5:1	60 minutos

Un cemento hidráulico típico apropiado para  
la presente invención tiene el análisis químico siguien-  
te:

TABLA 8

	Análisis Químico
SiO <sub>2</sub>	21,66
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,31
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,85
CaO	63,89

# 386059



TABLA 8

-2 FEB. 19

Análisis Químico

	MgO	3,62
5	SO <sub>3</sub>	1,61
	Pérdidas por calcinación	0,42
	RESIDUO INSOLUBLE	0,84
	C <sub>3</sub> S	52,3
	C <sub>2</sub> S	23,0
10	C <sub>3</sub> A	10,9

15 El material en partículas utilizado en el material adicionado, preferiblemente, es un adsorbente sólido que posee propiedades superficiales para la adsorción preferente del agua y para el desprendimiento del gas incluído en el mismo. Los adsorbentes preferidos comprenden, gel de sílice, alúmina activada, bauxita activada, carbón activado, cok retardado, y, particularmente, cok flúido.

20 Este tipo de material en partículas tiene una estructura porosa con celdillas abiertas para la retención de un gran volumen de gas que puede cederse de nuevo al sistema de cemento durante el fraguado y el endurecimiento inicial cuando el agua contenida en la mezcla de cemento está siendo adsorbida por el material en partículas. Interpretados en sentido amplio, los materiales en partículas apropiados se pueden considerar como adsorbentes sólidos con un alto grado de selectividad para la adsorción del agua o de la humedad. 25 No obstante, debe entenderse que los materiales en par-

30



tículas adecuados para esta invención pueden no estar considerados o utilizados en la industria como adsorbentes sólidos.

5 El material en partículas efectivo para eliminar la contracción del sistema de cemento debe tener un volumen suficientemente grande de gas incluido que -- pueda liberarse a fin de que sólo tengan que utilizarse cantidades relativamente pequeñas de este aditivo inhibidor de la contracción para contrarrestar la contrac--  
10 ción de volumen en un sistema de cemento durante el fraguado y el endurecimiento inicial.

Si bien no se conoce del todo la causa exacta por la cual ciertos materiales en partículas pueden ser utilizados eficazmente con cemento pobre en  $SO_3$  para --  
15 producir un parcheo de carreteras satisfactorio, se cree que el material en partículas apropiado posee ciertas propiedades superficiales que adsorben preferentemente el agua para ocasionar el desprendimiento del gas inicialmente incluido en el material, bien sea por una  
20 acción de simple desplazamiento o por una combinación de acciones de desplazamiento y capilares debido al cambio de condiciones ambientales durante el fraguado y la manipulación inicial del sistema de cemento, con lo cual se contrarresta en una proporción limitada el rá--  
25 pido fraguado ocasionado por el bajo contenido de yeso en el cemento, y en una gran proporción la contracción resultante del mismo. Se ha encontrado que, utilizando -- un cemento pobre en  $SO_3$  en combinación con el material en partículas capaz de desprender gas, se puede obtener  
30 una composición de cemento de fraguado rápido con pro--

386059-2



propiedades de auto-nivelación, resistencia de unión excelente, y propiedades satisfactorias de congelación-descongelación.

5 Para ilustrar ulteriormente esta invención, -  
se describen a continuación ejemplos específicos adicionales.

#### EJEMPLO 6

10 Una composición para parcheo de carreteras, -  
preparada mezclando 45 kilogramos de cemento que tenía  
el análisis químico indicado en la Tabla 8, 50 kilogramos  
de arena, y 5 kilogramos de cok fluido, se mezcló  
con agua y se aplicó en una zona de tráfico. Una hora -  
15 después se reanudó el tráfico. No se apreció deterioro  
evidente alguno del parcheo. Después de la aplicación -  
del parcheo, se extendió sobre el mismo una solución de  
aceite de lineaza a fin de evitar una rápida evaporación.  
Al cabo de 28 días se observó que no se habían producido  
20 grietas evidentes en el parcheo, y se vió que dicho parcheo  
estaba unido al substrato sin indicio de separación alguna.

Se aplicó un parcheo similar sobre una superficie de asfalto, con resultados análogos.

25

#### EJEMPLO 7

Se prepararon probetas en forma de cubo, partiendo de composiciones similares a la indicada en el -  
30 Ejemplo 6. Los resultados de los ensayos de compresión



realizados de acuerdo con las normas ASTM, los ensayos de Porctor y Gilmore, y las lecturas obtenidas en los ensayos de Penetración Proctor, son como sigue:

TABLA 9

5

Ensayo ASTM

10

1 hora	10,3 kg/cm <sup>2</sup>
2 horas	11,5 "
6 horas	15,8 "
1 día	281 "
2 días	440 "
28 días	668 "

Proctor

Gilmore

15

Fraguado inicial:  
25 minutos

Fraguado inicial: 37 minutos

Fraguado final: 31 minutos

Fraguado final: 47 minutos

Lecturas de Compresión Proctor

20

0 a 24 minutos	0
25 minutos	42,2 kg/cm <sup>2</sup>
33 minutos	126,5 "

25

Se utilizó un ensayo luminoso para medir la contracción de una muestra de mezcla a partir del momento de la adición de agua. Se encontró que no se apreciaba contracción alguna. Esta propiedad de auto-nivelación es extremadamente importante para parcheos de carreteras debido a que elimina prácticamente los hundimientos.

30

386059

-2-



5           Se encontró también que un parcheo de carre-  
teras preparado de acuerdo con esta invención tiene --  
una escasa sensibilidad al agua. Normalmente, en una -  
mezcla de cemento, cuanto más agua se añade al hormigón,  
tanto más lento es el fraguado. En la composición de -  
cemento de esta invención, el aumento de la relación -  
de agua a cemento desde 4 a 5 alarga el tiempo de fra--  
guado desde 25 a 40 minutos. El empleo de mayores rela  
ciones de agua a cemento, por supuesto tiene la ventaja  
10 de aumentar la aptitud para ser trabajada.

15           Para mejorar la resistencia inicial del par--  
cheo de carreteras, puede utilizarse yeso calcinado a  
presión en combinación con cemento hidráulico sin redu-  
cir apreciablemente el contenido de  $SO_3$  en el mismo. El  
yeso calcinado a presión para la invención es un produc-  
to suministrado por la United States Gypsum Company con  
el nombre comercial de "Hydro Stone". La cantidad de -  
yeso calcinado a presión que puede utilizarse para pre-  
parar esta composición puede variar dentro de un amplio  
20 intervalo. La cantidad de yeso calcinado a presión uti-  
lizada en combinación con cemento hidráulico que tiene  
contenidos normales de  $SO_3$  debe ser suficiente para --  
proporcionar la resistencia inicial requerida para el  
tráfico normal. Se ha encontrado que un intervalo com--  
prendido entre 5% y 100% en peso de cemento es eminente-  
mente adecuado. Cuando se utiliza yeso calcinado a pre-  
sión con un cemento que tenga un contenido de  $SO_3$  infe-  
rior a 2,0% aproximadamente, proporciona inicialmente -  
una cierta cantidad de resistencia inicial, pero es más  
30 importante el hecho de que reduce la contracción a largo



plazo del parche resultante. La cantidad de yeso calcinado a presión que debe utilizarse puede variar entre 5% y 100% aproximadamente referida a la cantidad de cemento utilizada. Generalmente, se prefiere utilizar --

5 aproximadamente de 25% a 75% en peso en la composición, referido al cemento.

A continuación se describen ensayos que ilustran la eliminación de las grietas motivadas por la contracción a largo plazo por el empleo de yeso calcinado a presión en el sistema de cemento de esta invención.

10

Se puso un depresor de lengua, de madera, en un vaso de plástico y se llenó el vaso con diversas -- mezclas de cemento. Las mezclas fueron las siguientes:

Mezcla I: 42,5 kilogramos de cemento de alta resistencia

15 inicial, 50 kilogramos de arena de sílice, y 7,5 kilogramos de cok flúido.

Mezcla II: El parcheo de carreteras presente, recientemente desarrollado, de 45 kilogramos de cemento pobre en  $SO_3$ , 50 kilogramos de arena, y

20 5 kilogramos de cok flúido.

Mezcla III: La mezcla I con la adición de 25 kilogramos de Hydro-Stone.

Mezcla IV: La mezcla II con la adición de 25 kilogramos de Hydro-Stone.

25 Todas las mezclas que no contenían Hydro-Stone presentaron un considerable agrietamiento radial que se extendía desde una barilla de madera situada en el centro, hasta el perímetro del vaso en condiciones de aire seco. Las Series de ensayos III y IV no presentaron --

30 agrietamiento alguno en absoluto.

386059



-2-

5 Se llevó a cabo también un ensayo de agrietamiento más severo, utilizando una mezcla compuesta como en los Ensayos I y II arriba y una mezcla de lechada de cemento normalizada, y añadiendo aproximadamente 25 kilogramos de yeso calcinado a presión a 100 kilogramos de la mezcla de lechada de cemento arriba identificada. Se colocaron estas diversas mezclas alrededor de un vaso de jalea, el cual se colocó a su vez boca abajo en un recipiente cuadrado de plástico.

10 Las mezclas de cemento ensayadas en el pasado habían desarrollado aparición de grietas al cabo de varios días en la parte en que el vaso de jalea se encuentra más próximo al borde del recipiente. Este es un ensayo extremadamente severo, porque a medida que el hormigón se seca y trata de contraerse, se ve impedido de hacerlo así por el vaso de jalea. En la mezcla en que se añadió yeso calcinado a presión, no se desarrolló aparición de grietas en absoluto con el curado al aire. Todas las mezclas restantes presentaron un severo ---  
15 agrietamiento.  
20

Todas las mezclas anteriores (I, II, III y IV) y variaciones de las mismas se han sometido a ciclos de congelación-descongelación. Con el empleo de cok -- flúido en las mezclas de cemento calcinadas a presión, no se ha observado deterioro apreciable durante la congelación y la descongelación. Esto está fuera de lo corriente para cualquier mezcla rica en yeso.  
25

Utilizando yeso calcinado a presión en diversas proporciones con una mezcla de lechada de cemento como patrón, se han ligado las mezclas de lechada de --  
30

386059



386059

5 cemento calcinada a presión con muestras de lechada -  
 de cemento lisa previamente coladas. Las mezclas desa-  
 rrollaron una unión tan firme a la lechada de cemento  
 que al cabo de veinticinco minutos no se pudieron se-  
 parar presionando a mano. Las mezclas de cemento compa-  
 rables sin yeso calcinado a presión se podían separar  
 con facilidad por su unión al cabo de este período de  
 tiempo ejerciendo la misma presión.

10 Un ensayo de compresión con diversas propor-  
 ciones de yeso calcinado a presión, desde 5 a 50 por  
 ciento de la mezcla de lechada de cemento, exigió una  
 fuerza tremenda para romper la unión. En la unión en-  
 tre la mezcla de cemento con yeso calcinado a presión  
 y la mezcla de lechada, se puso una prensa o mordaza  
 en la muestra de ensayo. Se apretó la mordaza hasta -  
 15 que quedó firmemente unida a los lados opuestos de la  
 junta de la muestra.

20 Las mezclas de cemento normales se separaban  
 inmediatamente con el más ligero apriete de la mordaza.  
 Las mezclas con yeso calcinado a presión se rompieron  
 sólo bajo la acción de una presión muy elevada. El man-  
 go de la mordaza giró entre 180 y 270 grados antes de  
 la fractura. Fué posible en este ensayo fracturar la -  
 muestra utilizando 30 por ciento de yeso calcinado a --  
 25 presión.

30 Utilizando entre 5 y 50 por ciento de yeso  
 calcinado a presión, las muestras se fracturaban usual-  
 mente según un ángulo que pasaba por la unión. Esto --  
 significa que la unión entre las dos muestras era tan  
 fuerte como la cohesión entre partículas internas en la

386059 FEB.



mezcla de lechada de cemento de alta resistencia.

5 Se efectuaron ulteriores ensayos referentes a la aplicación puesta en obra de estas formulaciones de cemento con Hydro-Stone. Se diluyeron con agua estas mezclas de Hydro-Stone hasta que pudieron fluir y se aplicaron luego sobre muestras de hormigón tanto -  
10 lisas como rugosas sin mojado previo. Al cabo de una hora, la muestra de Hydro-Stone no se pudo desprender, utilizando como palanca un destornillador. Ha constituido un procedimiento normal a lo largo de la historia del hormigón mojar el substrato antes de la aplicación de una nueva mezcla de hormigón, con objeto de favorecer la cohesión. Esto no es necesario con la presente composición de parcheo con Hydro-Stone,

15 El fraguado de la composición de cemento de esta invención es relativamente rápido; no obstante, - puede hacerse más lento utilizando retardadores tales como citraro sódico a fin de obtener cualquier tiempo de fraguado que se requiera.

20 La presente solicitud que corresponde a la - presentada en Estados Unidos de América, con fecha 29 de Febrero de 1.968, bajo el Número 709.229, se acoge - a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

30

29.1.71





386059



vindicación 8ª, en el cual el cok fluido tiene un contenido de humedad menor de 1% aproximadamente.

5 10ª.- Un procedimiento para preparar una composición de cemento, que comprende añadir a una mezcla de cemento hidráulico, con un contenido de  $SO_3$  determinado por análisis químico menor de 2,0% aproximadamente, un material de adición que contiene una cantidad suficiente de un material en partículas que tiene un cierto volumen de gas incluido y que es capaz de desprender  
10 al menos una porción importante de dicho gas para contrarrestar la contracción durante el fraguado y el endurecimiento inicial de dicha composición de cemento mientras ésta se encuentra en contacto con el agua.

15 11ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10ª, en el cual dicho material en partículas es un adsorbente sólido que tiene propiedades superficiales para la adsorción preferente del agua y para el desprendimiento del gas incluido en el mismo.

20 12ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11ª, en el cual el adsorbente sólido es bauxita activada.

25 13ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11ª, en el cual el adsorbente sólido es alúmina activada.

14ª.- Un procedimiento de acuerdo con la



13.11.73

386059



reivindicación 11ª, en el cual el adsorbente sólido es carbón activado.

5 15ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11ª, en el cual el adsorbente sólido es gel de sílice.

16ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11ª, en el cual el adsorbente sólido es cok retardado.

10 17ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11ª, en el cual el adsorbente sólido es cok flúido.

15 18ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17ª, en el cual el cok flúido tiene un contenido de humedad menor del 3%, y la proporción del cok flúido es menor de 10% en peso aproximadamente referido al cemento.

20 19ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 18ª, en el cual la cantidad de yeso calcinado a presión es menor de 25% en peso aproximadamente referido al cemento.

20ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 18ª, en el cual el tamaño de partícula del cok flúido es predominantemente inferior a 841 micras.

25 21ª.- Un procedimiento para preparar una composición de cemento, que comprende añadir a una mezcla

386059

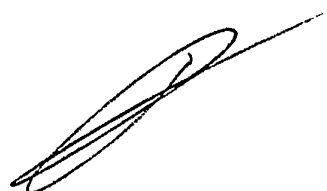


de cemento hidráulico, con un contenido de  $SO_3$  determinado por análisis químico inferior a 1,8% aproximadamente, un material de adición que comprende una cantidad suficiente de cok flúido que es capaz de contrarrestar la contracción durante el fraguado y el endurecimiento inicial.

5  
10  
15  
22ª.- Un procedimiento para preparar una composición de cemento, que comprende añadir a una mezcla de cemento hidráulico con un contenido de  $SO_3$  determinado por análisis químico menor de 2,0% aproximadamente, un material de adición que comprende (1) de 5% a 100% en peso referido al cemento de un yeso calcinado a presión y (2) una cantidad suficiente de un material en partículas que tiene un cierto volumen de gas incluido y que es capaz de desprender al menos una parte importante de dicho gas para contrarrestar la contracción durante el fraguado y el endurecimiento inicial de dicha composición de cemento mientras se encuentra en contacto con el agua.

20  
23ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22ª, en el cual dicho material en partículas es un adsorbente sólido que tiene propiedades superficiales para la adsorción preferente del agua y para el desprendimiento del gas incluido en el mismo.

25  
24ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23, en el cual el adsorbente sólido es bauxita activada.

  
13.11.73

386059

16



25ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23ª, en el cual el adsorbente sólido es alúmina activada.

5 26ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23ª, en el cual el adsorbente sólido es carbón activado.

27ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23ª, en el cual el adsorbente sólido es coque líquido.


10 28ª.- Un procedimiento para preparar una composición de cemento, que comprende añadir a una mezcla de cemento hidráulico un material de adición que comprende (1) de 5% a 100% en peso referido al cemento de un yeso calcinado a presión y (2) una cantidad suficiente de un material en partículas que tiene un volumen de gas incluido y que es capaz de desprender al menos una porción importante de dicho gas para contrarrestar la contracción durante el fraguado y el endurecimiento inicial de dicha composición de cemento mientras se encuentra en contacto con el agua.

15

20

29ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 28ª, en el cual el adsorbente sólido es coque líquido.

25 30ª.- Un procedimiento para preparar una composición de cemento.

  
13.11.73

386059



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

Esta Memoria consta de cuarenta y cuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid,

16 NOV. 1973

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poderes

10

15

20

25

13.11.73

EAS.-