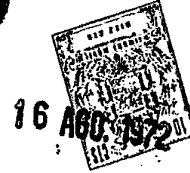


405879



Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE PRODUCTOS CEMENTOSOS
REFORZADOS.

=====

Solicitante IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad británica, residente en Imperial Chemical House, Millbank, Londres, S.W.1., Inglaterra.

=====

Int. Cl.ª C 04 B

Esta invención se relaciona con un procedimiento para la producción de productos cementosos inorgánicos reforzados.

Es de sobra conocido que los cementos convencionales son frágiles y carecen de resistencia a la tracción.

5.



5. Se ha descubierto ahora que pueden obtenerse productos cementosos, que poseen ciertas propiedades útiles incluyendo una resistencia al impacto, una tenacidad y una resistencia a la tracción mejoradas, una friabilidad reducida y una baja densidad, mediante la incorporación en la matriz de cemento de (1) un refuerzo fibroso, (2) uno o más materiales poliméricos y (3) una carga que comprende partículas vesiculadas.

10. Por el término partículas vesiculadas se quiere dar a entender partículas, preferiblemente esféricas, que tienen una estructura de tipo celular, cuyas paredes están proporcionadas por un material inorgánico u orgánico. Las partículas comprenden normalmente una pluralidad de células o vesículas, pero en el caso extremo dichas partículas son monocelulares

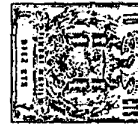
15. o de tipo balón. Las vesículas no tienen porque ser necesariamente de tamaño uniforme. Las vesículas deberán ocupar de un 5 a un 95 % del volumen total de las partículas. Los bajos volúmenes de vesículas están normalmente asociados con partículas de elevada resistencia mecánica, las cuales son particularmente útiles para ciertas aplicaciones, pero para la mayor parte de los fines se prefiere que las vesículas ocupen como mínimo un 20 % del volumen total de las partículas, preferiblemente 20 - 75 % del volumen.

20.

25. Idealmente, cada vesícula deberá estar encerrada por una vaina continua del material inorgánico, pero no siempre es fácil conseguir esto.

Aunque la forma de las partículas no constituye un factor crítico, se ha descubierto que, en general, las partículas esféricas proporcionan los mejores resultados.

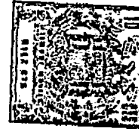
30. En particular, los productos útiles según esta in-



- vención, incluyen (1) entre 0,5 y 20 y, más preferiblemente, entre 4 y 12 partes en peso de un refuerzo fibroso, (2) entre 2,5 y 30 y, más preferiblemente, entre 5 y 15 partes en peso de un material polimérico y (3) entre 10 y 50 partes en peso de partículas vesiculadas, estando basadas todas las partes en peso sobre 100 partes en peso del material de matriz.
- 5.

- En los productos de esta invención, pueden utilizarse cualquiera de las matrices inorgánicas usuales. La matriz, por ejemplo, puede formarse mediante reacción conjunta de 2 ó más constituyentes distintos del agua, para formar lo que se denomina una matriz de "reacción", por ejemplo, cementos de fosfatos. Alternativamente, la matriz puede ser lo que se llama una matriz de "precipitación", por ejemplo, cementos formados a partir de silicatos solubles. Convenientemente, sin embargo, se utilizan matrices "hidráulicas" por ejemplo, cementos de rápido endurecimiento, cementos de bajo calor, cementos resistentes a los sulfatos, cemento Portland de alto horno, cementos de albañilería, cementos naturales, cementos calizos, cementos seleníticos, cemento puzolánico, cemento Portland, yeso o cemento de elevado contenido en alúmina. El procedimiento mediante el cual fraguan las matrices hidráulicas se conoce como hidratación. La hidratación incluye tanto la reacción con agua como la precipitación.
- 10.
- 15.
- 20.

- Dichas matrices cementosas son solo ligeramente solubles en agua, pero las mismas reaccionan realmente con agua y no está implicada necesariamente otra reacción. Esto las distingue de las matrices que experimentan reacciones distintas a la hidratación. Véase, por ejemplo, el artículo de Wygant, J.F. en Ceramic Fabrication Processes (Editor, W.D. Kingery) - Wiley, New York, 1956.
- 25.
- 30.



5. El refuerzo fibroso puede tener la forma de uno o más generos tejidos o esterillas no tejidas, que están situados en capas separadas en la matriz. Alternativamente, sin embargo, el refuerzo fibroso se encuentra en forma de fibras individuales que o bien están dispersadas en una forma al azar o bien en capas separadas, en la matriz.

Pueden utilizarse fibras simples o multifilamentosas. Igualmente, las fibras pueden estar ensambladas conjuntamente para formar un hilo, madeja o mecha coherente.

10. Para ciertas aplicaciones, es conveniente el empleo de una combinación fibrosa compleja. Por el término "compleja" se quiere dar a entender que se incorporan en la matriz diferentes fibras de los mismos o distintos materiales, siendo las principales diferencias en términos de la longitud y diámetro. Dentro del término "compleja" se incluyen también las combinaciones de fibras simples y multifilamentosas de materiales iguales o distintos.

15. En general, y para una fracción en peso determinada del refuerzo fibroso, el mejor equilibrio global de propiedades se consigue con una combinación fibrosa compleja. Las combinaciones preferidas incluyen las mezclas de fibras inorgánicas y orgánicas; mezclas de fibras cortas con diámetro estrecho con fibras más largas con diámetro más grueso; mezclas de fibras simples y multifilamentosas del mismo diámetro; 20. mezclas de fibras de diferente longitud.

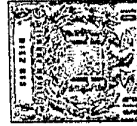
25. En los cementos hidráulicos, se ha descubierto que se proporciona un excelente refuerzo mediante fibras que tienen un diámetro de 1 a 25 micras aproximadamente. Igualmente, en la práctica es conveniente el empleo de fibras 30. cortas dispersadas al azar de hasta 50,8 mm aproximadamente



- de longitud, por ejemplo, fibras o combinaciones de fibras que tienen una longitud del orden de 2,54 a 25,4 mm. Mediante el control de la orientación de las fibras, puede impartirse a la estructura diversos grados de anisotropía. En ciertas aplicaciones, en las cuales se requiere la característica de isotropía, las fibras están dispersadas al azar.
5. El refuerzo fibroso puede ser, o puede derivarse de, fibras naturales, tales como algodón o yute, polímeros orgánicos sintéticos formadores de fibras, tales como poli-
10. amidas, poliolefinas o poliésteres, o fibras inorgánicas tales como vidrio, carbón, boro, asbestos y diversos metales.
- La finalidad principal de las fibras consiste en proporcionar resistencia al impacto y tenacidad (trabajo de fractura). Las fibras proporcionan un mecanismo de detención de la rotura en la estructura. Adicionalmente, dichas fibras sirven para absorber energía mediante extracción de las fibras incluso después de que la matriz comienza a romperse, evitando de este modo el fallo catastrófico de la estructura. Igualmente, pueden obtenerse mejoras en la resistencia a la tracción y en el módulo elástico. Las teorías convencionales sobre los mecanismos de refuerzos predicen que las mejoras deben ser proporcionales a la relación del módulo elástico de las fibras al módulo elástico de la matriz. Puesto que el módulo elástico de los cementos inorgánicos es elevado, la anterior relación es pequeña y, consecuentemente, las mejoras anteriores al inicio de la rotura en la matriz, no son significativamente altas. Se ha descubierto, sin embargo, que pueden conseguirse mejoras inesperadas en la resistencia a la tracción controlando las características de transferencia de esfuerzos entre la fibra y la matriz. En particular,
15. 20. 25. 30.

405879

- 6 -



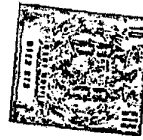
se ha descubierto que la incorporación de un material polimérico en la matriz sirve para controlar la transferencia de esfuerzos entre el refuerzo fibroso y la matriz.

5. Sorprendentemente, se ha descubierto que incluso las fibras poliméricas que tienen un módulo inferior al del cemento, es decir, en donde la relación anterior es inferior a 1, pueden promover mejoras en la resistencia a la tracción, así como en la resistencia al choque y en la tenacidad, en el caso de que se incluya, en la estructura, un material polimérico adecuado.
- 10.

- El material polimérico cumple otras funciones importantes además de la descrita anteriormente. Dicho material reducirá la friabilidad de la matriz permitiendo con ello que los productos de la invención sean cortados o perforados sin que se produzca excesivo polvo. El material polimérico mejorará también la adhesión de las partículas vesiculadas a la matriz. Normalmente, la reducción en densidad de un cemento, mediante la adición de cargas de peso ligero, produce una reducción correspondiente en la resistencia.
- 15.

20. Sorprendentemente, la presencia del material polimérico reduce al mínimo la reducción en la resistencia y, bajo ciertas circunstancias, puede incrementar realmente la resistencia.

- Ejemplos de materiales poliméricos termoplásticos adecuados, que pueden ser empleados, son: acetato de polivinilo, copolímero de estireno-butadieno, neopreno, poliestireno, metacrilato de polietilo. Sin embargo, y con el fin de mejorar la estabilidad térmica de los productos cementosos de la invención, puede ser conveniente utilizar un material polimérico termoendurecible, siendo ejemplos de los mismos
- 25.
- 30.



las resinas de urea-formaldehído, las resinas epoxi y las resinas de poliésteres insaturados.

Pueden emplearse también los materiales poliméricos de origen natural, tal como bitumen y látices de caucho natural.

5.

Será evidente que con el fin de conseguir al máximo todas las anteriores ventajas, que se derivan del material polimérico, puede ser necesario incorporar más de un tipo diferente de material polimérico en el producto cementoso. En

10.

general, los materiales poliméricos que tienen una baja temperatura de transición vítrea (T_g), los cuales son aquellos polímeros que son blandos o cauchutosos a la temperatura normal en la cual se utilizará el producto cementoso, son más

15.

eficaces a la hora de mejorar la capacidad del producto para ser maquinado, serrado, perforado, etc. y más eficaces a la hora de reducir la friabilidad del producto. Por otro lado, los materiales poliméricos con una T_g elevada son más eficaces para promover la resistencia y tienen la resistencia térmica más elevada. Por consiguiente, los productos deseables

20.

según la invención, incorporan dos materiales poliméricos, teniendo uno de los materiales poliméricos una T_g inferior a la temperatura normal en la cual se utilizará el producto cementoso, y teniendo el otro material polimérico una T_g superior a la temperatura normal en la cual se empleará el producto

25.

cementoso.

El material o materiales poliméricos, pueden introducirse en el producto cementoso, en cualquier forma conveniente, por ejemplo, como un monómero el cual se polimeriza in situ ulteriormente; como un líquido que se cura in situ;

30.

como una solución en agua; o como una fina dispersión en agua.



Sin embargo, en el caso de los cementos hidráulicos, es preferible introducir el polímero como una dispersión acuosa o latex.

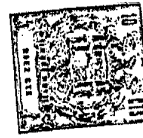
5. Normalmente, el material polimérico se mezcla con el cemento, refuerzo fibroso y carga, antes de que fragüe dicho cemento. Sin embargo, cuando el polímero se produce in situ, pueden impregnarse entonces los precursores del polímero en el cemento reforzado, cargado, una vez que ha fraguado.

10. Incluida en la matriz de cemento, se encuentra una carga que comprende partículas vesiculadas, por ejemplo, microesferas huecas, denominadas microbalones, de un material adecuado. Las partículas pueden ser de un material inorgánico, por ejemplo, vidrio, o pueden ser de un material orgánico, tal como resinas fenólicas o de urea-formaldehído. Además de reducir la densidad de los productos cementosos, las partículas vesiculadas permiten que los productos sean maquinados, serrados y perforados, etc. En adición, cuando se incorpora en el producto una elevada proporción de partículas vesiculadas, es decir, cuando la proporción es tal que las partículas están empaçadas íntimamente entre sí con material de matriz insuficiente para llenar los vacíos existentes entre las partículas, se presenta una entrada de aire con la consecuente y ventajosa reducción de la densidad.

15. Convenientemente, las partículas usadas tienen un tamaño medio de partícula del orden de 20 a 200 micras.

20. Igualmente, en los productos de la invención pueden incluirse menores proporciones de diversos aditivos, incluyendo promotores de la adhesión, surfactantes, modificadores de la reología, pigmentos y estabilizadores.

25. La presencia de un surfactante, el cual estará tam



bién presente en la mayor parte de las dispersiones poliméricas, conduce posiblemente a la entrada de aire. Esto es ventajoso para reducir la densidad total de los productos de la invención.

5.

Los productos de la invención se producen mediante diversos procesos, los productos basados en una matriz inorgánica, pueden producirse mezclando los diversos componentes, para formar una mezcla similar a una pasta, y colando, moldeando o extruyendo la mezcla en una forma adecuada y permitiendo o haciendo que la mezcla fragüe y cure bajo condiciones adecuadas.

10.

El fraguado y curado de la mezcla puede acelerarse mediante la aplicación de calor o mediante la aplicación de calor y presión. Sorprendentemente, la presencia del refuerzo fibroso y/o material polimérico en la mezcla, permite la consecución de rápidos ciclos de calentamiento y enfriamiento sin producir daño alguno a la matriz. En particular, se ha encontrado que las mezclas según la invención, pueden convertirse en productos manejables, calentando la mezcla a temperaturas del orden de 50 a 150°C y manteniendo la mezcla a estas temperaturas durante periodos de hasta 2 horas. En ausencia de refuerzo fibroso y de material polimérico, el calentamiento rápido causaría frecuentemente daños internos a la matriz.

15.

20.

25.

Los productos según la invención tienen diversos usos finales. Los productos en forma de paneles planos pueden utilizarse en la construcción de tejados, garajes, cercas, puertas, tableros para mesas, revestimientos y como paneles moldeados para sillas, anaqueles y cajones. Otros usos incluyen barcas, tanques, tuberías y vigas de ligero peso.

30.

La invención se describirá a continuación con refe-

405879

- 10 -



rencia a los siguientes ejemplos, en los cuales todas las partes se expresan en peso:

EJEMPLO 1

Se prepara una mezcla que tiene la siguiente composición:

5.

sición:

<u>Ingredientes</u>	<u>Partes</u>
Cemento de elevado contenido en alúmina	100
Agua	30
Acetato de polivinilo (homopolímero)	10
Emulsión en agua (50% de sólidos - tamaño de partícula del orden de 100 micro μ a 5 μ)	
Eter de celulosa	0,2
Fibra de vidrio (mecha cortada de 1 cm de longitud)	4,0
Fibras de nylon (fibras cortadas de 0,6 cm y 3 deniers)	1,0
Microbalones de cenizas volantes pulverizadas (tamaño de partícula 20 - 200 micras; densidad aparente 297 g/litro).	25,0

10.

15.

20.

25.

30.

El éter de celulosa se disuelve en 20 partes de agua y esta mezcla se mezcla con la emulsión de acetato de polivinilo. La mezcla se coloca en un mezclador de elevado rendimiento y se añade lentamente, con agitación constante, el polvo de cemento. Una vez añadido el cemento, se añaden las cenoesferas (microbalones) con agitación lenta y continua hasta que se obtiene una mezcla homogénea. Se añaden otras 5 partes de agua y las fibras de vidrio cortadas se esparcen por la mezcla con continua agitación. Por último, se efectúa otra adición de 5 partes de agua y se incorporan las fibras de nylon. Cuando las fibras están uniformemente distribuidas en la mezcla, la mezcla de tipo pasta se coloca en moldes



adecuados y se compacta con una presión de $2,8 \text{ kg/cm}^2$. En esta etapa, el material tiene cierta resistencia en verde y puede, si se desea, ser separado para el curado inicial de fraguado. Alternativamente, el fraguado y curado inicial pueden tener

5. lugar en el molde. Durante el periodo de fraguado y curado inicial (24 horas) el material deberá ser cubierto para evitar pérdidas de humedad. Después de este periodo, puede descubrirse y curarse finalmente a temperaturas ambientes durante 7 días. Este periodo puede ser acortado mediante la aplicación de calor.

Los moldes indicados anteriormente pueden ser de formas simples para producir materiales planos o, si se desea, pueden tener formas complejas con curvaturas.

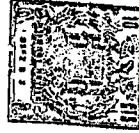
15. Los productos moldeados, así formados, tienen unos módulos de Young no inferiores a $0,028 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ y un módulo de rotura no inferior a 900 kg (determinado por BS 1811). La tenacidad, medida por el trabajo de fractura, y la resistencia al choque, son como mínimo de una magnitud superior a la del cemento sin modificar. El material puede serrarse, perforarse y taladrarse con las herramientas convencionales y aceptará clavos y tornillos. El material no permitirá la esparción superficial de las llamas y es resistente a la combustión.

EJEMPLO 2

25. Se prepara una mezcla que tiene la siguiente composición:

<u>Ingredientes</u>	<u>Partes</u>
Cemento de elevado contenido en alúmina	100
Agua	25
Emulsión acrílica en agua (47 % de sólidos)	20

30.



<u>Ingredientes</u>		<u>Partes</u>
Eter de celulosa	405879	0,3
Microbalones pulverizados de cenizas volantes		25
Mecha cortada de cabos integrales de vidrio "E" (1 cm de longitud)		4
Mecha cortada de cabos no integrales de vidrio "E" (1 cm de longitud)		2

5.

El éter de celulosa se disuelve en el agua y se premezcla con la emulsión acrílica. El polvo de cemento se coloca en un mezclador de elevado rendimiento y se añade una cantidad suficiente de la fase líquida para formar una pasta fuerte.

10.

La pasta se mezcla hasta que desaparecen los grumos. Se efectúa otra adición de líquido para reducir la consistencia de la pasta y se añaden a la mezcla las fibras no integrales.

15.

La mezcla se agita durante 30 minutos y se muestra a continuación. La muestra se enjuaga con agua sobre una tela metálica y se examina el estado de las fibras. En el caso de que las fibras estén dispersadas en filamentos individuales, se realiza entonces la siguiente etapa de mezclado, ya que de

20.

otro modo puede ser necesario una ulterior agitación. Una vez dispersados los cabos no integrales, se añade el líquido restante a la mezcla y a continuación se incorporan los microbalones con el mínimo de agitación. Finalmente, las fibras de cabos integrales se esparcen y dispersan con el mínimo de agitación necesaria para distribuir las fibras sin que se produzca la rotura de los cabos en filamentos individuales.

25.

La mezcla de tipo pasta se coloca entonces en moldes adecuados y se compacta a $21-42 \text{ kg/cm}^2$, a la vez que se mantiene la temperatura en 100°C . La mezcla se mantiene bajo estas condiciones durante $\frac{1}{2}$ hora. Es importante observar que

30.



puede tener lugar una reacción exotérmica y que la temperatura puede elevarse por encima de los 100°C. En este caso, el artículo fraguado deberá enfriarse por debajo de 100°C antes de expansionar la presión.

5. El artículo moldeado tiene una resistencia suficiente para la mayor parte de las finalidades. Sin embargo, si se desea, puede someterse a una ulterior operación de curado antes de su utilización.

10. Los productos obtenidos de este modo muestran una mejora en la resistencia con respecto a los productos fabricados mediante el ejemplo 1.

EJEMPLO 3

Se prepara una mezcla que tiene la siguiente composición:

15.	<u>Ingredientes</u>	<u>Partes</u>
	Cemento Portland	100
	Agua	50
	Éter de celulosa	0,5
	Emulsión acrílica	20
20.	Fibra de vidrio resistente a los álcalis, de 1 cm de longitud, cortada a un diámetro de 22 micras	5
	Fibra de nylon, de 3 deniers, de una longitud cortada de 1 cm	3
25.	Perlita expandida (grado 10C/28 suministrado por Johns Manville)	14

- El éter de celulosa se disuelve en el agua y se mezcla con la emulsión acrílica. El polvo de cemento se coloca en un mezclador de elevado rendimiento y se añade una cantidad suficiente de la fase líquida para formar una pasta fuerte que se mezcla hasta que desaparecen los grumos. Se efectúa
- 30.

405879



otra adición de líquido con el fin de reducir la consistencia de la pasta y se añaden las fibras de nylon a la mezcla. La mezcla se agita hasta que las fibras de nylon están uniformemente dispersadas. Se añade el líquido restante reduciendo la consistencia de la pasta y se añaden las fibras de vidrio. Estas se mezclan con un mínimo de agitación de modo que se distribuyan uniformemente pero sin una desfibrilación significativa. La perlita se mezcla entonces de nuevo usando el mínimo de agitación.

10. La mezcla de tipo pasta se coloca en moldes adecuados, se compacta y se cura; el material debe ser cubierto para evitar pérdida de humedad. Alternativamente, la mezcla puede curarse termicamente como en el ejemplo 2; la duración de la presión y temperatura puede extenderse a 2 horas en función de la reactividad del cemento.

15. Los productos producidos de acuerdo con este ejemplo tenían propiedades similares a los productos obtenidos en el ejemplo 1.

EJEMPLO 4

20. Se prepara una mezcla que tiene la siguiente composición:

	<u>Ingredientes</u>	<u>Partes</u>
	Cemento de elevado contenido en alúmina	100
	Agua	25
25.	Emulsión acrílica AC34	6
	Emulsión de copolímero de estireno-butadieno con un elevado contenido en butilo (vendido con el nombre registrado REVINEX 29 y 40)	6
	Eter de celulosa	0,3
30.	Microbalones de cenizas volantes pulverizadas	25

IngredientesPartes

Mecha cortada de cabos integrales de vidrio "E" de 2 cm de longitud	4
Mecha de nylon de 3 deniers, de 1 cm de longitud	2

5.

El éter de celulosa se disuelve en el agua y se premezcla con las dos emulsiones. El polvo de cemento se coloca en un mezclador de elevado rendimiento y se añade una cantidad suficiente de fase líquida para formar una pasta fuerte. La pasta se mezcla hasta que desaparecen los grumos. Se efectúa otra adición de líquido para reducir la consistencia de la pasta y se añade a la mezcla la mecha de nylon. La mezcla se agita durante 30 minutos y se muestrea entonces como en el ejemplo 2.

10.

15.

Una vez rota la mecha de nylon en filamentos individuales, se añade el líquido restante a la mezcla y se añaden los microbalones con un mínimo de agitación. Finalmente, las fibras de cabos integrales se esparcen y dispersan con el mínimo de agitación necesaria para distribuir las fibras sin que se produzca la rotura de los cabos en filamentos individuales.

20.

25.

La mezcla de tipo pasta se coloca entonces en moldes adecuados y se compacta a $21-42 \text{ kg/cm}^2$, mientras que la temperatura se mantiene a 100°C . La mezcla se mantiene bajo estas condiciones durante media hora. Es importante observar que puede tener lugar una reacción exotérmica y que la temperatura puede subir por encima de 100°C . En este caso, el artículo curado puede enfriarse por debajo de 100°C antes de expansionar la presión.

30.

El artículo moldeado tiene suficiente resistencia para la mayor parte de las finalidades. Sin embargo, si se

405879

- 16 -



desea, puede someterse a otra operación de curado antes de utilizarse.

Los productos obtenidos de esta forma podían maqui-
narse más fácilmente y eran menos frágiles que los producidos
en el ejemplo 2.

EJEMPLO 5

Se prepara una mezcla que tiene la siguiente compo-
sición:

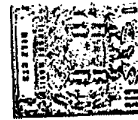
	<u>Ingredientes</u>	<u>Partes</u>	
10.	Cemento Portland	305	Premezcla 1
	Microbalones de cenizas volantes pulverizadas	61	
	Vidrio resistente a los álcalis, de 1 cm	20	
	Nylon de 3 deniers, de 1 cm de longitud	5	
15.	Agua	91	Premezcla 2
	Eter de celulosa	1,0	
	Emulsión en agua de homopolímero de acetato de polivinilo (50 % de sólidos)	30	
20.	Agua	3,73	Premezcla 3
	Epoxi-estearato de octilo	2,8	
	*Daltolac 3200	5,6	
	*Suprasec 1100	9,4	

*Daltolac 3200 es una marca registrada de Imperial
Chemical Industries Limited, para un poliéster-poliol.

25. *Suprasec 1100 es una marca registrada de Imperial
Chemical Industries Limited, para un metano-difenil-
diisocianato.

A la mezcla seca, se añade una segunda premezcla
de la primera adición de agua, el éter de celulosa y la dis-
persión de homopolímero de acetato de polivinilo. La mezcla se

30.



5. amasa durante 30 minutos y se mezcla con ésto, entonces, la tercera premezcla. La mezcla final se coloca en moldes que están cerrados con una pequeña cantidad de espacio de cabeza y se deja reaccionar. En el transcurso de la reacción tiene lugar una ligera gasificación cuando se llena completamente el molde.

10. La premezcla 1 se mezcla en sebo. A ésto, se añade la premezcla 2. La mezcla se amasa durante 30 minutos y se mezcla entonces con la premezcla 3. La mezcla final se coloca en moldes que están cerrados con una pequeña cantidad de espacio de cabeza y se deja reaccionar. Durante el curso de la reacción se presenta una ligera espumación y la mezcla de reacción se expande llenando los moldes.

15. Los productos preparados de acuerdo con este ejemplo tenían una resistencia mejorada a la temperatura en comparación con los productos preparados de acuerdo con el ejemplo 1.

EJEMPLO 6

20. Se preparan mezclas que tienen la siguiente composición:

MEZCLA A

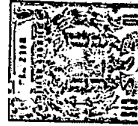
- | | | |
|-----|--|------------|
| 25. | Cemento Portland | 100 partes |
| | Emulsión de estireno-butadieno con un alto contenido en butilo | 10 " |
| | Agua | 50 " |
| | Eter de celulosa | 0,5 " |
| | Perlita 100/28 | 14 " |
| | Mecha cortada de fibra de vidrio resistente a los álcalis, de 2 cm | 8 " |

MEZCLA B

- | | | |
|-----|-----------------------|------|
| 30. | Metacrilato de metilo | 95 " |
|-----|-----------------------|------|

405879

- 18 -



Acrilato de butilo 5 partes

Peroxi-dicarbonato de di-4-t-butil-ciclohexilo 2 "

La mezcla A se conformó en artículos moldeados como en el ejemplo 3, curándose a continuación.

5. Después del curado, los artículos moldeados se secaron, se purgaron de aire en una atmósfera de nitrógeno y se impregnaron con 30 partes en peso de mezcla B bajo un vacío. Los artículos impregnados se envolvieron en hoja de aluminio y se curaron a 50°C durante 6 horas.

10. Los productos así formados, tenían una resistencia superior a la de los productos preparados de acuerdo con el ejemplo 3. Dichos productos exhibían también propiedades superficiales mejoradas, en particular una resistencia mejorada al ataque químico.

15.

N O T A
=====

20.

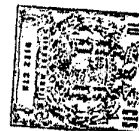
Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Inglaterra con el nº 38.387/71 de 16 de agosto de 1.971, acciéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE PRODUCTOS CEMENTOSOS REFORZADOS; caracterizándose por lo siguiente:

25.

30.

1.- Procedimiento para la obtención de productos cementosos reforzados, caracterizado porque comprende incorporar

ME



- en una matriz cementosa, antes del fraguado del cemento, de 0,5 a 20 partes en peso de un refuerzo fibroso, de 2,5 a 30 partes en peso de un material polimérico y de 10 a 50 partes en peso de partículas vesiculadas, por 100 partes en peso del material de matriz.
5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los precursores del polímero se impregnan en el producto cementoso reforzado y cargado, después de que este último ha fraguado.
10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la mezcla cementosa empleada se convierte en un producto manejable mediante calentamiento de la mezcla a temperaturas del orden de 50 a 150°C y manteniéndose la mezcla a estas temperaturas durante un periodo de tiempo de hasta 2 horas.
15. 4.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se incorporan de 4 a 12 partes en peso de refuerzo fibroso.
20. 5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se incorporan de 5 a 15 partes en peso de material polimérico.
25. 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se incorporan partículas vesiculadas, cuyas vesículas ocupan entre 20 y 75 % del volumen total de las partículas.
30. 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el refuerzo fibroso se incorpora en forma de uno o más generos tejidos o esterillas no tejidas.
30. *ME* 8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindi-



caciones 1 a 6, caracterizado porque el refuerzo fibroso se incorpora en forma de fibras individuales.

5. 9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el refuerzo fibroso se incorpora en forma de una combinación fibrosa compleja.

10. 10.- Procedimiento según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque las fibras tienen un diámetro del orden de 1 a 25 micras.

11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque las fibras o combinaciones fibrosas tienen una longitud del orden de 2,54 a 25,4 mm.

15. 12.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como material polimérico se incorpora un material termoplástico.

15. 13.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque como material polimérico se incorpora un material termoendurecible.

20. 14.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque se incorporan dos materiales poliméricos, teniendo uno de ellos una temperatura de transición vítrea inferior a la temperatura normal en la cual se utilizará el producto cementoso, y teniendo el otro material polimérico una temperatura de transición vítrea superior a la temperatura normal en la cual se utilizará el producto cementoso.

25. 15.- Procedimiento para la obtención de productos cementosos reforzados, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

MGE

405879 - 21 -



Esta Memoria consta de 21 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 ABO. 1972
IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED.

J. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
p. p. Firmados L. Gesta Ferragudán

ME