



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	449288	10	A3
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	26-6-1976		

P.- 63.341

Docket No.
W 14576-3-
Wolf Div.

PATENTE DE INTRODUCCION

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL
			C04B

54	TITULO DE LA INVENCIÓN
	"UN METODO DE PREPARAR UNA MATRIZ SIMILAR A CEMENTO REFORZADA CON FIBRAS DE VIDRIO RESISTENTES A LOS ALCALIS"

56	PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION
	Bélgica, 23 de Julio de 1973, Nº 802.686

71	SOLICITANTE (S)
	OVENS-CORNING FIBERGLAS CORPORATION

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Fiberglas Tower, Toledo, Ohio, Estados Unidos de America

72	INVENTOR (ES)

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ

TGG.

COMPENDIO DE LA DESCRIPCION

5 Se describen composiciones de vidrio fibrilable, resistente a los álcalis. Las composiciones tienen la siguiente gama de proporciones en peso: SiO_2 , 60 a 62%; CaO , 4 a 6%; Na_2O , 14 a 15%; K_2O , 2 a 3%; ZrO_2 , 10 a 11% y TiO_2 , 5,5 a 8%.

FUNDAMENTO DE LA INVENCION

10

La presente invención se relaciona con composiciones de vidrio fibrilable y fibras de vidrio, que son resistentes a los álcalis.

15 Hasta bastante recientemente, no era aconsejable usar fibras de vidrio para el refuerzo a largo plazo (cinco o más años) de cemento, concreto, mortero, u otros materiales similares a cementos o matrices, que tienen alto contenido de álcali. El fuerte ambiente alcalino degeneraba los tipos de fibras de vidrio, por ejemplo vidrio E comúnmente utilizadas para reforzar materiales no alcalinos tales como materiales plásticos.

20

Las fibras de vidrio E no son por lo general recomendables para el refuerzo a largo plazo de cemento Portland u otros productos similares a cemento. El contenido de álcali de la matriz similar a cemento, ataca

25

la superficie de las fibras de vidrio E y debilita sustancialmente las fibras. Este ataque alcalino y la subsiguiente pérdida de resistencia de las fibras, debilita por lo general a las fibras de tal manera que no es pronosticable ni confiable el refuerzo a largo plazo de la matriz mediante las fibras de vidrio E.

Para remediar esta situación, la técnica anterior intentó una cantidad de soluciones potenciales. Una de ellas es recubrir las fibras con algún material que sea resistente a los álcalis. Por ejemplo, las fibras recubiertas con resina epoxídicas, resistirán por lo general el ataque alcalino. Sin embargo, el costo de la resina y el tratamiento necesario para aplicarlo a las fibras, hace a menudo a esta solución demasiado costosa para que sea comercialmente utilizable. Otra solución potencial es emplear un cemento de alto contenido de alúmina que tiene menos contenido de álcali.

Sin embargo, una solución ideal es formular una composición de vidrio que, en forma de fibras, será resistente al ataque alcalino. Esta solución elimina la necesidad de tratar especialmente las fibras de vidrio con un recubrimiento resistente a los álcalis. Tampoco requiere tandas de cemento especiales.

En la patente británica Nº 1.243.973 presentada el 4 de Agosto de 1967 y publicada el 25 de Agosto

de 1971, de la cual es inventor A.J. Majumdar se describe una composición de vidrio resistente a los álcalis. La mencionada patente británica de Majumdar describe composiciones de vidrio resistentes a los álcalis que se pueden estirar en fibras de vidrio y que tiene la siguiente gama de proporciones en peso: SiO_2 , 65 a 80%; ZrO_2 , 10 a 20%; y 10 a 20% de un modificador de reticulado que es un óxido de metal alcalino, un óxido de metal alcalino térreo u óxido de cinc. Además, estos vidrios pueden contener cantidades pequeñas de Al_2O_3 en lugar de SiO_2 y agentes fundentes que no son también modificadores de reticulado, hasta aproximadamente 10%.

En la patente norteamericana Nº 3.499.776, concedida el 10 de marzo de 1970, se describe otra composición de vidrio resistente a los álcalis. Describe una composición de vidrio a granel que puede o no ser fibrilable, y que consiste esencialmente, en porcentaje molar, en: SiO_2 , 72 a 85%; B_2O_3 , 4 a 12%; ZrO_2 , 1 a 6% y Na_2O y/o K_2O , 2,5 a 7%.

Al intentar el uso de las composiciones de vidrio de la patente británica de Majumdar en un equipo de producción comercial utilizado para fibrilar vidrio E, se tropieza con algunos problemas serios debido a que los vidrios tienen una temperatura de fusión muy elevada. Esto significa que las temperaturas de hornos comerciales

(como los utilizados para fundir vidrio E) deberían superar los 1649°C. Las instalaciones para fabricación de fibras de vidrio E comerciales mantienen temperaturas de fusión del horno de aproximadamente 1454 a 1509°C. Las
5 temperaturas significativamente mayores que se requieren para fundir los vidrios de la patente británica de Majumdar, hacen que resulten muy costoso de producir en un equipo comercial. Además de que se requiere mayor cantidad de combustible para trabajar a estas temperaturas más
10 altas, se abrevia la vida útil del horno debido al mayor deterioro de los materiales refractarios a estas temperaturas más elevadas.

Se describe composiciones de vidrio fibrilables, resistentes a los álcalis, en la solicitud de
15 patente holandesa Nº 70.11037 publicada en Holanda el 24 de Julio de 1970 y que corresponde a la solicitud de patente británica número 37.862 (descripción provisoria presentada el 28 de julio de 1969 y descripción completa presentada el 21 de julio de 1970) cedida a Pilkington
20 Brothers Limited.

La patente británica de Pilkington describe la siguiente composición de vidrio resistente a los álcalis, en porcentajes molculares: SiO₂, 62 a 75%;
ZrO₂, 7 a 11%; R₂O, 13 a 23%; RO, 1 a 10%; Al₂O₃, 0 a 4%;
25 B₂O₃, 0 a 6%; Fe₂O₃, 0 a 5%; CaF₂, 0 a 2% y TiO₂, 0 a 4%.

Esta descripción menciona que los vidrios, comprendidos dentro de esta gama de ingredientes, tendrán una máxima viscosidad de 10^3 poises a 1320°C y una temperatura de estado líquido que se encuentra más de 58°C por debajo de una temperatura de trabajo máxima de 1320°C .

Para ser fibrilable a los regímenes de producción comercial más económicos, una composición de vidrio deberá tener idealmente propiedades similares a las del vidrio E. El vidrio E tiene una temperatura de fusión de aproximadamente 1454 a 1509°C y una temperatura de fibrilación de 1232 a 1371°C . Además, estos vidrios deberán tener una viscosidad en estado líquido similares al caso del vidrio E comercial, es decir una viscosidad de $10^{2,50}$ poises aproximadamente entre 1293 y 1304°C , y 10^3 poises aproximadamente a 1232 a 1215°C . Deben tener una temperatura de estado líquido de aproximadamente 1093 o menos. Idealmente, una composición de vidrio resistente a los álcalis tendrá propiedades similares a éstas.

20 RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, se provee composiciones de vidrio fibrilable que son resistentes a ataque alcalino. Las composiciones de vidrio, y las fibras de vidrio producidas con las mismas, quedan

comprendidas dentro de la siguiente gama de proporciones:

	<u>Ingrediente</u>	<u>% en peso</u>	<u>Porcentaje molar</u>
	SiO ₂	60 a 62	65 a 67
5	CaO	4 a 6	4,5 a 6,5
	Na ₂ O	14 a 15	14,5 a 16
	K ₂ O	2 a 3	1 a 2,5
	ZrO ₂	10 a 11	5 a 6
10	TiO ₂	5,5 a 8	4,5 a 6,5

Se puede fundir las composiciones de vidrio, comprendidas dentro de esta gama de proporciones, entre 1454 y 1509°C y se las puede fibrilar entre 1232 y 1371°C. Además, estos vidrios tendrán una viscosidad de 10^{2,50} poises a 1316°C o menos, y 10³ poises a 1215°C o menos. Tienen una temperatura de estado líquido de 815°C o menos.

Se puede estirar las composiciones de vidrio, comprendidas dentro de la gama indicada más arriba, en forma de fibras continuas que tienen un diámetro de aproximadamente 3,81 X 10⁻⁴ a 2,54 X 10⁻³ mm, no tiene lugar cristalización después de mantener un suministro del vidrio entre 815 y 1371°C durante 64 hr. Por lo tanto, el estado líquido, ya sea es inferior a 815°C o bien se produce con tanta lentitud que es insignificante desde un punto

de vista comercial.

La combinación única de resistencia a los álcalis, baja temperatura de estado líquido y favorable relación de temperatura de formación-viscosidad, hace particularmente apropiados a los vidrios de la presente invención para producción comercial y refuerzo de matriz similares a cemento, que incluyen el cemento, concreto, mortero, silicatos de calcio hidratados y similares.

10

DESCRIPCION DE LA INVENCION

Las composiciones de vidrio de la presente invención quedan comprendidas dentro de la siguiente gama de proporciones:

15

<u>Ingrediente</u>	<u>% en peso</u>	<u>Porcentaje molar</u>
SiO ₂	60 a 62	65 a 67
CaO	4 a 6	4,5 a 6,5
Na ₂ O	14 a 15	14,5 a 16
K ₂ O	2 a 3	1 a 2,5
ZrO ₂	10 a 11	5 a 6
TiO ₂	5,5 a 8	4,5 a 6,5

25

Se ha comprobado que las composiciones

de vidrio que se encuentran comprendidas dentro de esta gama de proporciones, pueden ser formadas en fibras utilizando técnicas de fusión y de formación de fibras para vidrio E, comercial y a regímenes de producción del vidrio E comercial. Se ha comprobado también que los vidrios de este tipo tendrán una temperatura de estado líquido tan baja, menor de 815°C, que se puede ignorar la desvitrificación del vidrio fundido antes o durante la formación de las fibras. Esto representa una significativa ventaja de tratamiento en el sentido de que la desvitrificación puede conducir a interrupciones de la producción que resultan costosas y requieren tiempo.

Según se mencionó más arriba, la técnica anterior ha desarrollado composiciones de vidrio resistente a los álcalis. Algunas de las mejores desarrolladas hasta la fecha contienen ZrO_2 . Las composiciones de la presente invención contienen ZrO_2 en combinación con TiO_2 . Se cree que tanto el ZrO_2 como el TiO_2 comunican resistencia a los álcalis a las composiciones de vidrio. La manera exacta en que lo hacen no se conoce todavía en la actualidad.

Las composiciones de vidrio de la presente invención son un poco similares, por su composición, a las composiciones descritas en la solicitud de patente británica de Pilkington Nº 37.862. Sin embargo, los vidrios

de la presente invención difieren de los de la solicitud británica de Pilkington por el uso de menos cantidad de ZrO_2 y más TiO_2 . Los vidrios de la presente invención tienen, sobre una base molecular, 5 a 6% de ZrO_2 y 4,5 a 6,5% de TiO_2 , mientras que la solicitud de patente británica de Pilkington describe un bajo nivel de ZrO_2 de 7% y un alto nivel de TiO_2 de 4%.

Las diferencias entre las composiciones de la presente invención y las de la solicitud de patente británica de Pilkington parecen a primera vista bastante pequeñas. Sin embargo, se ha comprobado que una pequeña diferencia con respecto a la composición de Pilkington, causa una diferencia inesperada y grande, de valor comercial altamente significativo, en la temperatura de estado líquido y por lo tanto en la relación de temperatura de estado líquido-viscosidad de los vidrios de la presente invención. La temperatura de estado líquido de los vidrios de la presente invención es menor de 815°C. Es considerablemente menor que cualquiera de las temperaturas de estado líquido indicadas en la solicitud de patente británica de Pilkington o razonablemente anticipadas en la misma. El estado líquido extremadamente bajo, hace a los vidrios de la presente invención muy apropiados para producción comercial por las siguientes razones. Los procedimientos de formación de fibras comerciales se basan en la fusión

de las composiciones de vidrio entre aproximadamente 1454 y 1509°C y fibrillarlas aproximadamente entre 1232 y 1371°C. Para evitar la desvitrificación del vidrio fundido en la zona de fusión o fibrilación, es importante que la temperatura de estado líquido o de desvitrificación de un vidrio se encuentre por lo menos 27,7°C, y de preferencia 55,5°C o más, por debajo de la temperatura de fibrilación usual. Con un estado líquido menor de 815°C, los vidrios de la presente invención se encuentra por lo menos 388°C por debajo del nivel riesgo. La diferencia entre el estado líquido del vidrio y las temperaturas operativas, están consideradas y se puede ignorar la desvitrificación o crecimiento de cristales. Evitar los cristales es importante debido a que los cristales en el vidrio pueden causar roturas de las fibras e interrupciones de la producción. Utilizando los vidrios de la presente invención se elimina virtualmente los problemas de desvitrificación.

La otra propiedad clave de los vidrios formadores de fibras comerciales de fabricación sin inconvenientes, es la viscosidad. Son especialmente deseables las viscosidades de $10^{2,5}$ poises a temperaturas de 1343°C o menos y 10^3 poises a temperaturas de 1215°C o menos. Las composiciones de vidrio de la presente invención satisfacen fácilmente este requisito. Por lo general,

la viscosidad a las cuales se puede estirar las fibras, está limitada por el estado líquido del vidrio. Puesto que en los vidrios de la presente invención, el estado líquido es tan bajo que se le puede ignorar, la única limitación, en lo que se refiere al estiramiento de las fibras o temperatura de formación, se relaciona con la tensión del vidrio fundido. A medida que aumenta la viscosidad con la disminución de la temperatura, aumenta la tensión. La tensión, a una temperatura demasiado baja, se hace tan considerable que la fibra se romperá en vez de adelgazarse o atenuarse.

En los siguientes Ejemplos 1 y 2 se indican composiciones de vidrio específicas que incorporan los principios de la presente invención.

EJEMPLO 1

	<u>Ingrediente</u>	<u>% en Peso</u>	<u>Porcentaje molar</u>
20	SiO ₂	61,1	66,6
	CaO	5,1	6,0
	Na ₂ O	14,4	15,3
	K ₂ O	2,6	1,8
	ZrO ₂	10,4	5,5
25	TiO ₂	6,0	4,9
	Al ₂ O ₃	0,3	-
	Fe ₂ O ₃	0,2	-

Temperatura de estado líquido: no se comprueba desvitrificación después de 64 hr sobre una gama de temperatura de 815 a 1371°C.

5

Viscosidad

	<u>Log Poises</u>	<u>Temperatura °C</u>
	1,75	1501
	2,00	1471
10	2,25	1352
	2,50	1294
	2,75	1245
	3,00	1197

15

EJEMPLO 2

	<u>Ingrediente</u>	<u>% en Peso</u>	<u>Porcentaje molar</u>
	SiO ₂	60,8	66,6
	CaO	4,2	4,9
	H ₂ O	14,3	15,2
20	K ₂ O	2,6	1,8
	ZrO ₂	10,4	5,6
	TiO ₂	7,3	6
	Al ₂ O ₃	0,3	-
	Fe ₂ O ₃	0,2	-

25

Temperatura de estado líquido: no se comprueba desvitrificación después de 64 hr sobre una gama de temperatura de 815 a 1371°C.

5

Viscosidad

	<u>Log Poises</u>	<u>Temperatura °C</u>
	1,75	1482
	2,00	1408
10	2,25	1341
	2,50	1287
	2,75	1237
	3,00	1193

15

Se obtiene las determinaciones de viscosidad en los Ejemplos 1 y 2 utilizando el aparato y el procedimiento descritos en la patente norteamericana Nº 3.056.283 y en un artículo publicado en The Journal of the American Ceramic Society, Vol. 42, Nº 11, Noviembre, 1959, págs. 537-541. El artículo se titular "Improved Apparatus for Rapid Measurement of Viscosity of Glass at High Temperatures" por Ralph L. Tiede. Otras determinaciones de viscosidad específicas aquí mencionadas serán también medidas por el aparato del procedimiento del artículo de Tiede.

20

25

En las composiciones de vidrio de la presente invención, SiO_2 es el ingrediente primario formador de vidrio. Se usa los óxidos de metal alcalino Na_2O y K_2O para controlar la viscosidad. Se usa principalmente CaO para controlar el estado líquido. Se logra esto sin afectar adversamente la viscosidad.

ZrO_2 y TiO_2 son los dos ingredientes que se cree que son responsables de la resistencia a los álcalis de estos vidrios.

Fe_2O_3 y Al_2O_3 pueden entrar en estas composiciones de vidrio como impurezas de las materias primas de las tandas. De preferencia se deberá mantener el Fe_2O_3 por debajo de aproximadamente 0,5% en peso y se deberá mantener Al_2O_3 por debajo de aproximadamente 1% en peso.

Las Tablas 1 y 2 indican la retención de la resistencia a la tracción de filamentos múltiples continuos de fibras de vidrio de las siguientes composiciones de vidrio, en por ciento en peso.

20

25

	<u>Ingrediente</u>	<u>Vidrio E</u>	<u>Vidrio 1</u>	<u>Vidrio 2</u>	<u>Vidrio 3</u>
	SiO ₂	54,6	66,0	62,2	61,1
	Al ₂ O ₃	14,5	4,6	-	-
5	CaO	18,0	-	1,7	5,1
	MgO	4,0	-	-	-
	B ₂ O ₃	6,0	-	-	-
	Na ₂ O	0,4	11,5	14,4	14,4
	K ₂ O	-	-	-	2,6
10	Li ₂ O	-	1	0,9	-
	TiO ₂	0,6	-	2,4	6,0
	ZrO ₂	-	16,4	18,5	10,4
	F ₂	0,6	-	-	-
15	Fe ₂ O ₃	0,4	-	-	-

El vidrio 1 es una composición de vidrio resistente a los álcalis comprendida dentro de la gama de la patente británica Nº 1.243.973. El vidrio 2 es una composición de vidrio resistente a los álcalis comprendida dentro de la gama de la solicitud de patente británica Nº 37.862. En el vidrio Nº 55 indicado en la página 5 de la descripción completa de dicha solicitud de patente británica Nº 37.862. El vidrio 3 es la composición de vidrio resistente a los álcalis del Ejemplo 1 de la presente invención.

El vidrio E es una composición de vidrio textil, utilizada durante muchos años para el refuerzo de matrices no alcalinas tales como materiales plásticos. Es bien conocido por sus propiedades, que permiten fibrilarlo fácil y económicamente en cantidades comerciales y a regímenes comerciales utilizando técnicas directas de hornos de fusión y fibrilación.

Tabla 1
 Conservación de Resistencia a la Tracción
 del Vidrio E

Ambiente	Tiempo de Inmersión	Temp. de disolución	% de resistencia conservada
15	Aire	--	100
	Solución de cemento sintético	8 hr	78,8
	"	24 "	57,0
20	"	48 "	33,3
	"	96 "	28,3
	"	144 "	16,6

25

Tabla 2

Conservación de Resistencia a la Tracción
de los Vidrios 1, 2 y 3

5	Ambiente		Tiempo de Inmersión	Temp. de disolución	% de resistencia conservada		
	Vidrios						
	1	2			3		
	Aire	--	--		100	100	100
10	Solución de cemento sintético	1 semana	64,4°C		81,2	67,8	68,0
	"	2 "	"		73,5	55,0	83,5
	"	3 "	"		71,2	59,6	68,4
15	"	4 "	"		53,0	60,3	57,7

El procedimiento para obtener los valores de conservación de resistencia de las Tablas 1 y 2 es esencialmente el siguiente. Se fibrila cada una de las composiciones de vidrio y se las recubre con el mismo apresto de formación. Se mantiene el diámetro de las fibras en la gama de 0,0127 a 0,0140 mm. Todos los filamentos múltiples continuos, con excepción de los del vidrio 3, tienen 52 filamentos. El filamento múltiple continuo del vidrio 3 tiene 204 filamentos.

Se arrolla alrededor y se suspende entre clavijas de latón, espaciadas aproximadamente 30,5 cm entre sí, los filamentos múltiples continuos de cada vidrio. Se sumerge entonces estas clavijas y filamentos múltiples continuos en una solución de cemento sintético que tiene un pH de 12,4 a 12,5 y que comprende una solución acuosa de 0,88 g/lit de NaOH, 3,45 g/lit de KOH y 0,48 g/lit de $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Se describe esta solución de cemento en la patente británica Nº 1.243.973 de A. J. Majumdar y en un artículo de A. J. Majumdar y J. P. Ryder titulado "Glass Fibre REinforcement of Cement Products" publicado en las págs. 78-84 de Glass Technology, Vol. 9 (3), Junio 1968.

Se cubren bandejas de polipropileno que contienen las soluciones y muestras sumergidas, y se las dispone en hornos a los cuales se mantiene a una temperatura de 64,4°C durante los períodos indicados de tiempo.

Al término de cada período de tiempo, por ejemplo 1 semana, se retira las muestras de la solución de cemento, se las enjuaga en agua corriente y se las seca al aire. No se sumerge las muestras de las Tablas 1 y 2, ensayadas en un ambiente de "aire", en la solución de cemento, exponiéndolas un cambio solamente a aire, se las enjuaga en agua corriente y se las seca al aire.

Se sumerge los vidrios 1 y 3 adyacentemente uno al otro en la misma bandeja. A las muestras de vidrio

E y del vidrio 2 no se las sumerge en la misma bandeja ni con los vidrios 1 ó 3.

5 Después de secar al aire las muestras, se mide su resistencia a la tracción en una máquina probadora universal Instron, de Modelo TTC, de pie, número de serie 1680, con una longitud del medidor de 5,08 cm y un régimen de tensión de 0,1 cm/cm/min. Para cada intervalo de tiempo, se rompen por lo menos veinte filamentos múltiples continuos de cada vidrio. Por lo tanto, el porcentaje de la resistencia conservada por cada vidrio en 10 las Tablas 1 y 2 representa un término medio de por lo menos 20 lecturas de resistencia a la tracción.

15 Comparando la resistencia del vidrio E con las resistencias de los vidrios 1, 2 y 3, se comprueba claramente la superior resistencia a los álcalis de los vidrios de la Tabla 2.

20 Una comparación de los vidrios 1, 2 y 3 demuestra que el vidrio 3, que es un vidrio que incorpora los principios de la presente invención, tiene una resistencia a los álcalis que es comparable a la de los vidrios 1 y 2. Este alto grado de resistencia a los álcalis, en combinación con las favorables temperaturas de fibrilación y de estado líquido, y la relación estado líquido-viscosidad de los vidrios de la presente invención, los hacen altamente deseables. Sus características de formación de fi- 25

bra los hacen tan fáciles de trabajar como el vidrio E, mientras que su resistencia a los álcalis los hace apropiados para reforzar matrices similares a cementos.

5 Se ha utilizado con éxito las fibras de vidrio de la composición del Ejemplo 1 de la presente invención, como material de refuerzo en una aislación de silicato de calcio hidratado que tiene una densidad de 160 a 320 kg/m³. Las fibras comprenden hasta 10% en peso del producto, mientras que otros constituyentes del producto
10 comprenden: 60 a 95% en peso de CaO y SiO₂ reactivo en una relación de 0,75 a 1,05, hasta 20% en peso de fibras de celulosa, y el resto del peso del producto comprende materiales de carga y otros componentes menores. Las fibras de vidrio en estos productos tiene un diámetro menor de 0,0254 mm
15 y han sido picadas hasta una longitud de 0,635 a 5,08 cm.

Se forma estos productos, endureciendo y secando lechadas acuosas de los componentes del producto en una autoclave calentada sometida a presión. Durante el tratamiento en la autoclave, se emplea temperaturas tan
20 elevadas como 260°C y presiones de 7,03 a 17,6 kg/cm³. Las fibras de la presente invención sobreviven estas altas temperaturas y presiones, como así también el ambiente alcalino de la lechada y son eficaces como materiales de refuerzo.

25 Las fibras de vidrio que incorporan los

pero no presentada, practicada, ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Un método de preparar una matriz similar a cemento reforzada con fibras de vidrio resistentes a los álcalis, que comprende las operaciones de : I. fundir un material inorgánico para formar un suministro de vidrio fundido que consta esencialmente, en peso, de: 60 a 62%
10 de SiO_2 , 4 a 6% de CaO , 14 a 15% de Na_2O , 2 a 3% de K_2O , 10 a 11% de ZrO_2 y 5,5 a 8% de TiO_2 , hacer fluir una pluralidad de corrientes de vidrio fundido desde el suministro y atenuar las corrientes en forma de filamentos de fibras de vidrio; y II. incorporar las fibras de vidrio resultantes en una matriz similar a cemento.

15 2ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que dicha matriz similar a cemento es cemento Portland.

20 3ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que dicha matriz similar a cemento es silicato de calcio hidratado.

 4ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que dicha matriz similar a cemento es concreto.

25 5ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que dicha matriz similar a cemento es cemento.

21.6.76

6ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación
1ª, en el que dicha matriz similar a cemento es mortero.

7ª.- Un método de preparar una matriz similar a
cemento reforzada con fibras de vidrio resistentes a los
5 álcalis.

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

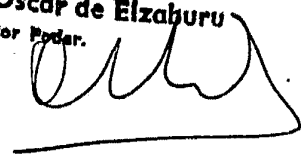
Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

10

Madrid, 26 JUN 1976

P.A.

Oscar de Elzaburu
Por Poder.



15

20

25

21.6.76

- 24 -

FMM.