

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria e *Junta*.

(Case 3-11321+)

ES

11	NUMERO
21	473078
22	FECHA DE PATENTACION
	20 FEB. 1979

A1

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
10854/77	6 Septiembre 1.977	Suiza
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C01B;B32B;C04B	
44 TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR PREPOLIMEROS A BASE DE SILICATOS ALCALINOS Y/O ALCALINOTERREOS Y OXIDOS ACETILICOS"		
71 SOLICITANTE (ES)		
CIBA-GEIGY AG		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
BASILEA (Suiza)		
72 INVENTOR (ES)		
Peter Kartschmaroff - Dr. Ewald Forster - Armin Schaffner		
73 TITULAR (ES)		
CIBA-GEIGY AG		
74 REPRESENTANTE		
DON JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial.		

POOR  
QUALITY

DESCRIPCIÓN

=====

Objeto de este invento es un procedimiento para la síntesis de prepolímeros obtenibles a partir de silicatos alcalinos y/o alcalinotérreos y óxidos metálicos, así como el empleo de ellos como masas de moldeo, especialmente masas para prensa.

5.

El empleo de soluciones de silicato sódico (vidrio soluble) como masas para juntas o masillas mineales es conocido desde hace tiempo. Tales masillas se endurecen a la temperatura del ambiente en pocas

10.

horas; no son pues estables en el almacenamiento. Los cuerpos moldeados o materiales de moldeo obtenidos a partir de soluciones de silicatos alcalinos por calentamiento a temperaturas elevadas con moldeo simultáneo presentan el inconveniente de no poderse contar como

15.

materiales de trabajo a causa de su firmeza demasiado escasa; además, son solubles con el agua y por lo tanto insuficientemente resistentes a la humedad del aire.

20.

No han faltado intentos de obviar o reducir el inconveniente de la poca resistencia a la humedad del aire empleando para la producción de los materiales de moldeo soluciones de silicato alcalino modificadas. Así, por ejemplo, en la DT-PS 594 257 se propone el uso como material de partida para la producción de materias para moldeo con resistencia mejorada al agua de una

solución concentrada hecha de boratos alcalinos y silicatos alcalinos o de borosilicatos alcalinos.

Estas materias para moldeo presentan ciertamente una resistencia a la humedad comparativamente mejor,

5. pero no son estancas al agua y para este fin hay que impregnarlas con solución de resina, con asfalto, etc.

Se revela además en la Dt-OS 1.571.607 que la resistencia a la humedad de los ligantes o agentes de

impregnación a base de vidrio soluble puede aumentarse

10. por adición de compuestos metálicos con tamaño granular inferior a 100  $\mu$  y que estas partículas suscitan una precipitación de  $\text{SiO}_2$  y formación de gel de sílice.

También los productos obtenidos de este modo necesitan todavía, para mejorar la resistencia a la humedad, un

15. tratamiento de la superficie, por ejemplo con bitumen, ceras, estearatos o siliconas.

En la patente británica 1.367.166 se indica además una masa homogénea constituida por silicato

sódico anhidro, solución acuosa de silicato sódico y ácido bórico, a la que se calienta para disolver el

20. silicato sódico anhidro y después del enfriamiento se desmenuza. Con la repetición del calentamiento se hacen parcialmente anhidras estas partículas y se obtiene un material poroso, preespumado, que por ulterior calenta-

25. miento puede ser convertido en cuerpos de espuma completamente expandidos. Sin embargo, para producir masas para prensa tales silicatos sódicos modificados no son aptos, porque al prensarlos resultan productos porosos

no homogéneos que al ser sacados del molde se hinchan hasta el doble del volumen.

5. En la patente británica 1.077.973 se describe ya la síntesis de polímeros inorgánicos por reacción de oxiclорuro de aluminio con silicato o metasilicato de metal alcalino, por ejemplo. Estos polímeros se pueden prensar, pero presentan el inconveniente de que para trabajarlos se necesitan tiempos de prensa excesivamente largos.
10. Ahora se ha descubierto que por condensación por etapas de silicatos alcalinos y/o alcalinotérreos con óxidos metálicos, sometiendo mezclas de silicatos alcalinos y/o alcalinotérreos sólidos y disueltos en agua y ciertos óxidos metálicos a un procedimiento especial de secamiento y prerreacción, se obtienen prepolímeros que, en comparación con las formulaciones inorgánicas conocidas a base de silicatos, se dejan elaborar como masas de prensa y para laminados con las máquinas utilizadas para las masas de prensa orgánicas en las condiciones corrientes para tales materiales, como por ejemplo tiempos de prensa breves, dando piezas de moldeo con propiedades notables, en particular excelente resistencia térmica, resistencia inherente a la llama, buena resistencia mecánica y buena estabilidad frente a la luz.
- 15.
- 20.
- 25.

Objeto de este invento es pues un procedimiento para la síntesis de prepolímeros a base de sili-

- catos alcalinos y/o alcalinotérreos y óxidos metálicos, el cual se caracteriza en dejarse prerreaccionar en el intervalo de temperatura de 10 a 50° C una mezcla de silicatos alcalinos y/o alcalinotérreos sólidos y/o disueltos en agua, eventualmente con adición de agua, y de óxidos metálicos divalentes hasta tetravalentes, siendo la relación de óxido metálico a silicato en la mezcla de 1:1 a 1:9 partes en peso de sustancia seca y presentando la mezcla homogeneizada un contenido de agua de 10 a 50 % en peso respecto a la cantidad total de la mezcla, hasta que el contenido de agua de la mezcla se haya reducido en 0,1 a 25 % en peso y se obtenga un producto suficientemente seco para el desmenuzamiento, desmenuzarse éste y a continuación calentarse a temperaturas hasta 120° C hasta que el prepolímero resultante presente un contenido de agua de 20 a 2 % en peso.
- 5.
- 10.
- 15.

- De preferencia el invento atañe a un procedimiento para la síntesis de prepolímeros a base de silicatos alcalinos y/o alcalinotérreos y óxidos metálicos, por prerreacción en el intervalo de temperatura de 20 a 50° C de una mezcla homogeneizada de silicatos alcalinos y/o alcalinotérreos sólidos y disueltos en agua y óxidos metálicos divalentes hasta tetravalentes, siendo en la mezcla la proporción de la cantidad de silicato disuelta en el agua inferior a 35 % en peso, preferentemente de 20 a 33 % en peso,
- 20.
- 25.

respecto a la cantidad total de silicato seco y siendo la relación de óxido metálico a silicato de 1:1 a 1:6 partes en peso de substancia seca, además de presentar la mezcla homogeneizada un

5. contenido de agua de 25 a 50 % en peso respecto a la cantidad total de la mezcla, hasta que el contenido de agua de la mezcla se haya reducido en 0,1 a 20 % en peso y se obtenga un producto suficientemente seco para el desmenuzamiento, granulación o molturación de éste y seguidamente calentamiento a
10. temperaturas hasta 120° C hasta que el prepolímero resultante presente un contenido de agua de 15 a 4 % en peso.

15. En una modalidad especial de realización se utilizan para la síntesis de los prepolímeros mezclas de silicatos alcalinos y alcalinotérreos (de preferencia silicatos alcalinos) sólidos (hidratados) y silicatos alcalinos disueltos (vidrio soluble), así como óxidos metálicos divalentes, de
20. preferencia óxido de zinc, y la mezcla homogeneizada tiene preferentemente un contenido de agua de 30 a 45 % en peso respecto a la cantidad total de mezcla.

25. En comparación con los procedimientos conocidos por la patente británica 1.367.166 y la patente británica 1.077.973 para la síntesis de materiales de moldeo a base de silicatos, en las mezclas para la síntesis de los prepolímeros conformes a este

invento se incluyen de una parte menos silicatos disueltos y de otra parte se renuncia a la disolución de los silicatos hidratados sólidos.

- En calidad de silicatos alcalinotérreos
5. se emplean preferentemente los silicatos de calcio y de magnesio, particularmente los silicatos de calcio, y en calidad de silicatos alcalinos se emplean los silicatos de sodio y potasio, más ventajosamente los silicatos de sodio menos alcalinos, en particular
10. los que tienen una relación molar de  $\text{Na}_2\text{O}$  a  $\text{SiO}_2$  de 1 a 3,3.

- Si se quiere pueden añadirse también a las mezclas para la síntesis de los prepolímeros silicatos amónicos, sobre todo cuando los prepolímeros,
15. o respectivamente las masas para prensa hechas de ellos, han de presentar menor alcalinidad.

- En calidad de óxidos metálicos tetravalentes son aptos el  $\text{PbO}_2$ , el  $\text{TiO}_2$  y el  $\text{ZrO}_2$ ; y en calidad de óxidos metálicos trivalentes, el  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,
20. el  $\text{Pb}_2\text{O}_3$  y el  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Se emplean con preferencia los óxidos metálicos divalentes, como  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaO}$  y en particular  $\text{ZnO}$ .

- La proporción de óxido metálico respecto a silicato alcalino y/o alcalinotérreo puede elegirse
25. entre 1:1 y 1:6 partes en peso, referido a la sustancia seca. Por lo general, con proporciones altas de óxido metálico se obtienen prepolímeros para cuya

elaboración como masa para prensa se requieren tiempos de prensado más breves y que dan cuerpos prensados de mejor consistencia.

5. Para lograr una rápida homogeneización de los componentes de la mezcla pueden añadirse también a ésta emulgentes. Para ello sirven tanto los emulgentes neutros, como los aniónactivos o los catiónactivos, los cuales se agregan a la mezcla en cantidades de 0,2 a 3,0 % en peso respecto al peso en seco total. Se han revelado especialmente aptos los emulgentes "Mersolat H y B" (BAYER) y "Aerosol" (AMCY), obtenibles en el comercio. Para la homogeneización de los componentes de la mezcla puede recurrirse a los equipos mezcladores corrientes, como las mezcladoras de flúido y las amasadoras de artesa. Normalmente se prepara a partir de los componentes de silicato una mezcla homogénea y a continuación se añaden los óxidos metálicos. Ya durante la homogeneización de los componentes de la mezcla hay que cuidar de que la materia mezclada no sobrepase la temperatura de 30° C, lo cual se consigue por la introducción correspondientemente dosificada de los componentes de la mezcla y/o mediante la refrigeración de los aparatos mezcladores.
- 10.
- 15.
- 20.
25. Durante la etapa de precondensación hay que cuidar de que la mezcla reaccional no se caliente a más de 50° C, porque entonces se originan productos que no se dejan convertir en prepolímeros reactivos,

es decir, en prepolímeros aptos para masas de moldeo y especialmente masas para prensa. En el curso de la etapa de precondensación la masa reaccional puede ser desmenuzada o regranulada una o varias veces.

5. El desmenuzamiento consecutivo del precondensado por granulación o molturación se realiza ventajosamente si el tamaño medio de las partículas del granulado, o respectivamente de la masa molida, no tiene menos de 2 mm de diámetro, pues si la superficie específica del granulado, o de la masa que se muele, es demasiado grande se produce una carbonatización indeseada del silicato a causa del  $\text{CO}_2$  contenido en el aire y resultan entonces productos con propiedades menos ventajosas. Eventualmente se procede ya durante la etapa de precondensación a desmenuzar o regranular la mezcla reaccional una o varias veces.
- 10.
- 15.

20. Para la ulterior condensación de los precondensados, que de preferencia se realiza a temperaturas de 80 a 110° C, y particularmente en el intervalo de 90 a 100° C, pueden utilizarse los armarios secadores o los hornos de aire circulante que son tradicionales.

25. El contenido de agua de los diversos productos de la reacción puede determinarse termogravimétricamente en muestras tomadas de la mezcla reaccional.

- Como ya se ha dicho, los prepolímeros producidos según este invento constituyen masas para prensa valiosas, que sin rellenar o provistas de materias de relleno se pueden elaborar para obtener materias moldeadas con propiedades técnicamente valiosas del material. Cuando los prepolímeros producidos según este invento se emplean como masa para prensa sin relleno, ésta contiene preferentemente un contenido de agua de 4 a 8 % en peso. Para las masas de prensa con relleno se utilizan de preferencia prepolímeros con un contenido de agua de 8 a 15 % en peso.
- 5.
- 10.

- A título de materias de relleno se usan substancias tanto inorgánicas como orgánicas, con acción de refuerzo o sin acción de refuerzo. En calidad de materias de relleno inorgánicas sin acción reforzante cabe citar: materias minerales naturales molidas, como la wolastonita, la esteatita, el talco, la harina de cuarzo, la mica, la harina de creta, la harina de esquisto, el caolín calcinado o sin calcinar, el amianto y asimismo productos industriales como el cemento, el vidrio o las escorias. En calidad de materias de relleno reforzantes pueden utilizarse las materias inorgánicas fibrosas, como las fibras de vidrio, de amianto, de boro o de carbono, que también pueden hallarse en forma de tejidos o esteras. Dado que los materiales de relleno y de refuerzo
- 15.
- 20.
- 25.

- orgánicos, como la harina de madera, la celulosa natural y las fibras naturales o sintéticas como las fibras de algodón, de poliamida, de poliéster o de poliacrilonitrilo, influyen desfavorablemente en la resistencia térmica de los productos finales, únicamente se las emplea para fabricar productos en los que se es menos exigente en cuanto a la resistencia térmica. A las masas para prensa pueden añadirse también pigmentos o colorantes.
- 5.
10. La proporción de las materias de relleno o suplementarias en las masas para prensa con relleno se orienta según la finalidad de empleo respectiva de los productos finales y puede llegar hasta el triple de la cantidad del prepolímero. La producción de las mezclas para masas de prensa puede efectuarse de manera ya de sí conocida por diversos métodos. La elección del procedimiento de mixturación se determina sobre todo según las materias de relleno y los agentes de refuerzo que se empleen. Los prepolímeros producidos según este invento pueden homogeneizarse en seco con las materias de relleno o de refuerzo molidas procediendo de manera sencilla en un dispositivo mezclador apropiado. Los agentes de relleno o de refuerzo pueden añadirse también a la mezcla reaccional durante el proceso de condensación para la producción de los prepolímeros. Las materias de relleno pueden incluirse también ya durante la etapa de precondensación, eventualmente durante la preparación de la mezcla homogeneizada.
- 15.
- 20.
- 25.

- Los prepolímeros producidos según este invento, y en particular sus precondensados, son aptos también como agentes ligantes o de impregnación para la fabricación de laminados con refuerzo de fibra, para lo cual se aplica al material de soporte una suspensión acuosa que contenga el prepolímero o su precondensado y se seca a temperaturas hasta 120° C por el tiempo necesario para que el género impregnado presente un contenido de agua de 15 a 2 % en peso respecto al material impregnado. Los prepregs obtenidos de este modo son aptos para la fabricación de materiales prensados estratificados.
- 5.
- 10.

Ejemplo 1

A) Producción de prepolímeros

15. En una amasadora de artesa (tipo "Meili") de 10 litros de capacidad se depositan:
- 3,30 kg de solución acuosa al 37 % de silicato sódico (38°Bé; relación molar de  $\text{Na}_2\text{O}$  a  $\text{SiO}_2 = 1 : 3,3$ ; pH = 11; producto industrial) y
20. 5,32 kg de silicato sódico en polvo (residuo de la calcinación a 900° C: 82 % en peso)
25. y a continuación se homogeneiza durante 10 minutos con 45/68 vueltas por minuto de las palas amasadoras para obtener una masa tixotropa. Luego se agregan a

la masa de mezcla otros

3,40 kg de solución de silicato sódico (como  
antes),

2,00 kg de óxido de zinc ("Weissiegel") y

5. 0,03 kg de pigmento "Lichtgelb 8 G" (Bayer)

en unos 10 minutos y con amasamiento constante. El  
contenido de agua de la mezcla es de 36,7 % en peso.

Se cierra la amasadora y se sigue amasando  
la mezcla reaccional durante 15 minutos a 25-30° C.

10. Luego se extiende sobre chapas de secado  
la masa homogeneizada, en capa de 20 mm de espesor.

Tras un reposo de 10 a unas 15 horas, se granula la  
masa seca en el cedazo clasificador "Werner-Pfleiderer"  
con aplique de 3 mm. Se vuelve a distribuir el granulado

15. sobre chapas y se le mantiene unas dos veces durante  
15 horas a la temperatura del ambiente, con granula-  
ción intermedia, lo que hace que el contenido de agua  
del granulado baje hasta 25-32 % en peso. Después de  
sacudimiento del producto, se le mantiene a 90° C

20. durante 2 a 3 horas en el armario secador de aire  
circulante, hasta que el contenido de agua ha descen-  
dido hasta un 20 % en peso.

Después de desmenuzamiento repetido, se  
trata el producto durante 1 a 2 horas más a 120° C  
25. de temperatura del horno, hasta que el contenido de  
agua ha descendido hasta 11 % en peso.

A una parte de la masa molida se la seca todavía más a 120° C de temperatura del horno hasta que presenta un contenido de agua de 5 % en peso.

5.

B) Empleo de los prepolímeros

1. El prepolímero obtenido antes, de un contenido de agua de 5 % en peso, después de añadirle 1,0 % en peso de "OP-Wachs" (cera de Montana modificada, de la BASF) y de molerla en un molino de pilones se elabora directamente como masa para prensa. El prensado se realiza en los moldes de acero de superficie mejorada que son corrientes, con presión de 800 a 1000 kg/cm<sup>2</sup> y a 250-260° C. Los cuerpos de ensayo según DIN 53.470, de 10 mm de espesor, necesitan unos 5 minutos de prensado y presentan alta resistencia.

10.

15.

2. En una mezcladora de flúido seca (tipo "Papenmeier") de 20 litros de capacidad se dosifican

20.

3,30 kg del prepolímero obtenido antes, de un contenido de agua de 11 % en peso  
y

25.

3,30 kg de silicato cálcico (wolastonita molida "P 1", de la Cabot Corp., Estados Unidos)

y se mezcla durante 2 minutos. Luego se añaden otros

3,30 kg del prepolímero con 11 % en peso de contenido de agua y 0,02 kg de estearato de zinc molido

5. y se homogeneiza durante 5 minutos. La masa de prensa que se obtiene se prensa como polvo a 250-260° C como en el Ejemplo B) 1, formando piezas moldeadas.

El tiempo de prensado para producir cuerpos de ensayo según DIN 53 470 (10 mm de espesor) es de 5 minutos.

10. Los cuerpos de ensayo presentan las propiedades siguientes:

	Peso específico	2,41 g/cm <sup>3</sup>
	Resistencia a la compresión (DIN* 53 454)	171 N/mm <sup>2</sup>
15.	Dureza Brinell (VDE** 0304)	295 N/mm <sup>2</sup>
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM*** 77 105)	0,160 N.cm/mm <sup>2</sup>
	Coefficiente lineal de dilatación térmica (VDE 0304) a 25°-150° C	6,5.10 <sup>-6</sup> (grado <sup>-1</sup> )
20.	Combustibilidad (UL**** 94)	VO
	Resistencia a la luz (Xenotest "Hanau 150")	> 2000 horas

\* DIN = Deutsche Industrie-Norm

\*\* VDE = Verein Deutscher Elektrotechniker

25. \*\*\* VSM = Verein Schweizer Maschinenindustrieller

\*\*\*\* UL = Underwriter's Laboratories.

3. En un molino de bolas de 30 litros se depositan

5,00 kg del prepolímero obtenido antes, de un

5. contenido de agua de 11 % en peso,  
4,00 kg de silicato cálcico (wolastonita molida  
"P 1"),  
1,00 kg de talco  
(residuo de la calcinación a 850° C:  
95,7 % en peso) y  
0,01 kg de estearato de zinc molido  
y se homogeneiza durante 6 a 8 horas.

10. La masa de prensa obtenida se comprime  
de la manera descrita en el Ejemplo B) 1, formando  
cuerpos moldeados.

Los cuerpos de ensayo presentan las  
propiedades siguientes:

	Peso específico	2,44 g/cm <sup>3</sup>
15.	Resistencia a la compresión (DIN 53 454)	150 N/mm <sup>2</sup>
	Dureza Brinell (VDE 0304)	162 N/mm <sup>2</sup>
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM 77105)	0,170 N.cm/mm <sup>2</sup>
20.	Combustibilidad (UL 94)	VO
	Resistencia a la luz (Xenotest)	>2000 horas.

4. En una mezcladora de 10 litros de capacidad  
se introducen los materiales siguientes:
25. 2,0 kg del prepolímero obtenido antes, de un  
contenido de agua de 11 % en peso,  
2,0 kg de fibras de amianto  
(lavadas, calidad sin hierro, 3 a 10 mm) y  
1,0 kg de viruta de cobre  
(dimensión: 0,6 x 1,5 x 4,0-12,0 mm)

y a continuación se homogeneiza durante 30 minutos.

5. La masa para moldeo obtenida se comprime en moldes de acero caldeados a 300° C, para formar cuerpos moldeados de 45 x 30 x 15 mm, con un tiempo de compresión de 1 a 2 minutos aproximadamente por cada mm de espesor de la pieza moldeada. Los cuerpos moldeados que se obtienen se distinguen por buenas cualidades mecánicas y gran resistencia a la abrasión.

10. 5. En un equipo de calandrado se impregnan con el producto producido según el Ejemplo 1, recién preparado y de un contenido de agua superior a 35 % en peso, unas fibras de lana mineral de 3 a 10 mm de longitud.

15. La impregnación se ajusta de tal manera que la relación de precondensado a lana mineral se halle en el intervalo de 1:3 a 1:2.

20. El material impregnado se conduce directamente sobre cinta transportadora a un horno-túnel. Las zonas del horno se atemperan a 90, 110 y 130° C. El tiempo de paso se regula de modo que resulte un producto con 10 a 15 % en peso de contenido de agua. Este producto es comprimido en moldes de acero, a 200° C y con presión de 200 kg/cm<sup>2</sup>, para formar cuerpos moldeados que miden 150 x 70 x 10 mm.

25. Los cuerpos prensados resultantes se distinguen por buenas propiedades de resistencia y buen aislamiento térmico.

6. Por medio de un mecanismo agitador se suspende en doble cantidad de agua el precondensado obtenido según el Ejemplo 1, de un contenido de agua de 20 % en peso.
5. En una torre de 2,0 metros de altura y 60 cm de diámetro se hacen pasar de abajo hacia arriba unas esteras de fibra de vidrio que previamente han sido rociadas en una cámara, por 6 boquillas, con la suspensión del precondensado, lo que proporciona una impregnación de 10 % en peso respecto a la cantidad en seco del agente de impregnación. Se barre la torre desde arriba con aire precaldeado a 200°C y se ajusta el tiempo de recorrido de modo que las esteras impregnadas presenten un contenido de agua de 2 a 5 % en peso.
10. Las esteras impregnadas se comprimen en un molde de aluminio teflonizado, a 200-220° C y con presión de 20 a 50 kg/cm<sup>2</sup>, para formar cuerpos moldeados de 60 x 30 x 10 mm.
15. Los cuerpos de moldeo obtenidos se distinguen por alta resistencia térmica, buena capacidad de aislamiento y resistencia inherente a la llama.
- 20.

### Ejemplo 2

#### A) Producción de los prepolímeros

25. En una amasadora de artesa (tipo "Meili") de 20 litros de capacidad se dosifican consecutivamente en unos 10 minutos y mientras se amasa continuamente las sustancias siguientes:

- 4,66 kg de solución acuosa al 37 % de silicato sódico (38° Bé; relación molar de  $\text{Na}_2\text{O}$  a  $\text{SiO}_2 = 1 : 3,3$ ; pH = 11; producto industrial),
5. 4,32 kg de silicato sódico en polvo (residuo de la calcinación a  $900^\circ \text{C}$  = 82 % en peso) y
- 0,80 kg de silicato potásico en polvo (residuo de la calcinación a  $900^\circ \text{C}$  = 99 % en peso).
10. Cuando se ha formado una masa homogénea,

se añaden otros

- 2,00 kg de solución de silicato sódico (como la anterior),
15. 4,00 kg de óxido de zinc ("Rotsiegel"), en porciones, y
- 0,05 kg de pigmento "Lichtgelb 6 R" (Bayer)

con amasamiento constante. El contenido de agua de la mezcla es de 31,7 % en peso.

20. Se cierra la instalación y se sigue homogeneizando a  $25-30^\circ \text{C}$  durante 10 minutos la mezcla reaccional.

- Luego se extiende sobre chapas para secado la masa amasada, en capa de 20 mm de espesor. Después de unas 15 horas de reposo, se granula en un cedazo clasificador con aplique de 5 mm la masa seca. Se vuelve a distribuir el granulado sobre chapas y se le
- 25.

5. mantiene durante unas 20 horas a la temperatura del ambiente, con lo cual el contenido de agua del granulado desciende hasta 20-25 % en peso. Después de pasarlo por un molino de pitones ("Alpine RO 10/6"), se mantiene la masa molida en el armario secador de aire circulante, a 90° C y durante 3 a 5 horas, hasta que el contenido de agua ha bajado hasta un 12 % en peso.

10. Una parte de este prepolímero se seca aún a 100° C en el horno de aire circulante hasta que el contenido de agua baja todavía más, hasta 7-8 % en peso.

B) Empleo de los prepolímeros

15. 1. En una mezcladora helicoidal (tipo "Nauda") se dosifican  
2,0 kg del prepolímero obtenido antes, de un contenido de agua de 12 % en peso aproximadamente  
y una mezcla de  
20. 0,7 kg de silicato cálcico ("Wolastonita P 1" molida),  
0,3 kg de talco  
(residuo de la calcinación a 850° C: 95,7 % en peso) y  
25. 0,01 kg de "OP-Wachs" (cera de Montana modificada, de la BASF)  
y se homogeneiza.

Se conduce la mezcla directamente a un compactador (tipo "Hutt") y el producto compactado se convierte por granulación y cribado consecutivo de la porción pulverulenta en un granulado de masa de prensa.

5.

La masa de prensa se comprime a 240-250° C y con presión de 1000-1200 kg/cm<sup>2</sup> para formar cuerpos moldeados conformes a DIN 53 470.

10.

Los cuerpos moldeados resultantes presentan las propiedades siguientes:

15.

Resistencia a la compresión (DIN 53 454)	170 N/mm <sup>2</sup>
Dureza Brinell (VDE 0304)	202 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia a la flexión por impacto (VSM 77 105)	0,130 N.cm/mm <sup>2</sup>
Combustibilidad (UL 94)	4V
Resistencia a la luz (Xenotest)	>2000 horas.

20.

2. El prepolímero obtenido según el apartado anterior, con un contenido de agua de 7 a 8 % en peso, recibe la adición de 1 % en peso de "OP-Wachs" y se muele en un molino de pitones. Sin adición de materias de relleno, la masa molida se elabora convirtiéndola en masa para prensa.

25.

La producción de cuerpos prensados conformes a DIN 53 470 se realiza a 240° C y con presión de 800 a 1000 kg/cm<sup>2</sup>.

Las probetas resultantes presentan altas propiedades de resistencia.

Ejemplo 3

A) Producción de los prepolímeros

En una amasadora de artesa de 5 litros de capacidad se depositan las sustancias siguientes:

5. 1,15 kg de solución acuosa al 37 % de silicato sódico (38° Bé; relación molar de  $\text{Na}_2\text{O}$  a  $\text{SiO}_2 = 1 : 3,3$ ; pH = 11; producto industrial) y
10. 0,70 kg de silicato sódico en polvo (residuo de la calcinación a 900° C: 82 % en peso).

Una vez formada una masa homogénea se

añaden

15. 0,08 kg del emulgente "Mersolat W" (Bayer),  
0,40 kg de óxido de zinc ("Weissiegel") y  
0,02 kg de pigmento "Cadmiumgelb" (amarillo de cadmio)

y se mezcla a fondo en unos 10 minutos. Luego se agregan amasando, como materia de relleno,

20. 0,83 kg de lana mineral ("Egi", de las Rheinstahl-Werke) con  
1,00 kg de solución de silicato sódico (como la anterior)

25. y se homogeneiza. El contenido de agua de la mezcla es de 38,3 % en peso.

Se extiende la pasta amasada sobre chapas de secado, en capa de 30 mm de espesor. Después de 5 a 8 horas de reposo, se granula el material en la criba

clasificadora con aplique de 10 mm.

5. Se distribuye otra vez el granulado sobre chapas y se le mantiene a la temperatura del ambiente durante unas 15 horas. El contenido de agua del producto resultante es de 25-28 % en peso.

10. Después de regranular el producto, se mantiene durante 3 a 5 horas en el armario secador de aire circulante, a 90° C, hasta que el contenido de agua ha bajado hasta un 15 % en peso. Se sigue secando en una calandria caldeada a 120° C y se obtiene un producto con 8 % en peso, aproximadamente, de agua.

B) Empleo de los prepolímeros

15. Después de tratar con 2,5 % en peso de monoestearato de glicerina, para que sirva de desmolidor, el prepolímero de 8 % en peso de contenido de agua obtenido según el apartado anterior, se le muele en una trituradora con aplique de 5 mm. El material molido se emplea directamente como masa para prensa y se comprime a 270° C y con presión de 600 a 700 kg/cm<sup>2</sup> para formar cuerpos moldeados de 60 x 30 x 10 mm.
- 20.

Estos cuerpos moldeados presentan buenas propiedades de resistencia, estabilidad térmica, combustibilidad y buena resistencia a la luz.

25.

Ejemplo 4

A) Producción de prepolímeros

En una amasadora de artesa de 20 litros de capacidad se depositan con amasamiento constante los materiales siguientes:

5. 2,36 kg de solución acuosa al 37 % de silicato sódico (38° Bé; relación molar de  $\text{Na}_2\text{O}$  a  $\text{SiO}_2 = 1 : 3,3$ ; pH = 11; producto industrial) y
10. 1,15 kg de silicato sódico en polvo (residuo de la calcinación a 900° C: 82 % en peso).

Una vez formada una masa homogénea, se añaden en unos 5 minutos otros

15. 2,00 kg de solución de silicato sódico (como la anterior) con
- 2,00 kg de óxido de zinc ("Weissiegel") y
- 0,03 kg de pigmento "Lichtgrün 5 G" (Bayer)

y se homogeneiza durante 10 minutos más.

A continuación se añaden dosificadamente en unos 15 minutos

20. 6,20 kg de silicato cálcico (wolastonita molida "P 1", de la Cabot Corp., Estados Unidos) junto con
- 5,00 kg de solución de silicato sódico (al 37 %, como antes).

25. El contenido de agua de la mezcla homogeneizada es de 33,0 % en peso.

- Se sigue amasando la mezcla a 25-30° C durante 25 minutos todavía y luego se vacia sobre chapas de secado la masa homogeneizada, formando capa de 20 mm de espesor. Después de unas 20 horas de reposo se granula en la criba clasificadora, con aplique de 5 mm, la masa seca. El contenido de agua del granulado es de 25 a 28 % en peso.
- 5.

- Se esparce el granulado sobre la cinta transportadora de un horno-túnel que tiene tres zonas, en las cuales la temperatura es de 90°, 120° y 150° C. La extensión de las zonas se halla en la relación mutua de 2:1:1.
- 10.

- Se ajusta entonces la velocidad de paso de manera que al final del túnel se retire un producto cuyo contenido de agua varíe entre 4 y 8 % en peso, mientras el producto de la zona media presenta un contenido de agua de 12 a 18 % en peso aproximadamente.
- 15.

#### B) Empleo de los prepolímeros

- Después de añadirle 1,0 % en peso de estearato de zinc, el prepolímero de 4 a 8 % en peso de contenido de agua obtenido en el apartado anterior se muele en un molino de pitones y se elabora directamente como masa para prensa. El prensado se efectúa con presión de 800 a 1000 kg/cm<sup>2</sup> y a 250° C. Los cuerpos de ensayo producidos según la norma DIN 53 470 presentan las propiedades siguientes:
- 20.
- 25.

	Peso específico	2,65 g/cm <sup>3</sup>
	Resistencia a la compresión (DIN 53 454)	365 N/mm <sup>2</sup>
	Dureza Brinell (VDE 0304)	420 N/mm <sup>2</sup>
5.	Resistencia a la flexión por impacto (VSM 77107)	0,210 N.cm/mm <sup>2</sup>
	Resistencia a la flexión (VSM 77 103)	100 N/mm <sup>2</sup>
10.	Coefficiente lineal de termodilatación (VDE 0304) a 25-150° C	8,5-10 <sup>-6</sup> grado <sup>-1</sup>
	Combustibilidad (UL 94)	5V
	Resistencia a la luz (Xenotest)	>2000 horas

Ejemplo 5

A) Producción de prepolímeros

15. En una amasadora de artesana de 20 litros de capacidad se depositan con amasamiento constante los materiales siguientes:

1,25 kg de silicato sódico en polvo  
(residuo de la calcinación a 900° C:  
20. 82 % en peso) y

1,45 kg de agua desionizada.

Tras 15 minutos de desleimiento, se añaden gradualmente otros

0,85 kg de silicato sódico en polvo.

25. Una vez formada una masa viscosa, se esparcen en unos 10 minutos

0,70 kg de óxido de zinc ("Rotsiegel") y  
0,02 kg de pigmento "Lichtblau 2R" (Bayer).

Después de distribuir homogéneamente estas substancias, se agregan otros

5. 1,45 kg de agua desionizada y  
0,85 kg de silicato sódico en polvo.

En la pasta que se origina en unos 10 minutos se introducen dosificadamente en 10 minutos

10. 3,44 kg de silicato cálcico (wolastonita molida "P 1", de la Cabot Corp., Estados Unidos).

y se amasa por 20 minutos más, mientras se mantiene la temperatura entre 30 y 45° C.

15. Se vacia sobre chapas de secado la pasta amasada, formando capa de 20 mm de espesor. Después de unos 15 minutos de reposo, se granula la masa seco-viscosa en la criba clasificadora con aplique de 5 mm; el contenido de agua del granulado es de 24-26 % en peso.

20. Se esparce el granulado sobre la cinta transportadora de un horno-túnel que tiene tres zonas, en las que la temperatura es de 90°, 110° y 140° C respectivamente. La relación de la longitud de cada zona respecto a las otras es de 2:1:1.

25. Se ajusta la velocidad de paso de modo que al final del horno se pueda retirar un producto cuyo contenido de agua varíe entre 4 y 6 % en peso mientras el producto de la zona media presenta un contenido de agua de 10 a 16 % en peso aproximadamente.

B) Empleo de los prepolímeros

5. Después de añadirle 1,0 % en peso de estearato de zinc, se muele en un molino de pitones el prepolímero de 4 a 6 % en peso de contenido de agua obtenido en el apartado anterior y se le elabora directamente como masa para prensa. La compresión se efectúa con  $800 \text{ kg/cm}^2$  de presión y a  $250^\circ \text{ C}$ . Los cuerpos de moldeo producidos ( $60 \times 30 \times 10 \text{ cm}$ ) presentan gran dureza, buena resistencia a la flexión por impacto, incombustibilidad absoluta y alta resistencia al calor y a la luz. Su peso específico es de  $2,60 \text{ g/cm}^3$ .
- 10.

Ejemplo 6

A) Producción de prepolímeros

15. En una amasadora de artesana de 10 litros de capacidad se depositan con amasamiento constante los materiales siguientes:
20. 2,30 kg de solución acuosa al 37 % de silicato sódico ( $38^\circ \text{ Bé}$ ; relación molar de  $\text{Na}_2\text{O}$  a  $\text{SiO}_2 = 1 : 3,3$ ;  $\text{pH} = 11$ ; producto industrial) y
- 0,66 kg de silicato sódico en polvo (residuo de la calcinación a  $900^\circ \text{ C}$ : 82 % en peso).
25. Una vez formada una masa homogénea, se añaden en unos 10 minutos otros
- 1,50 kg de solución de silicato sódico (como la anterior) con

1,10 kg de óxido de circonio

y se homogeneiza durante 10 minutos más.

Se añaden luego dosificadamente

3,50 kg de silicato cálcico

5. (wolastonita molida "P 1", de la Cabot Corp., Estados Unidos) junto con

1,50 kg de solución de silicato sódico (al 37 % como antes)

10. en unos 15 minutos. El contenido de agua de la formulación es de 32,5 % en peso aproximadamente.

A continuación se sigue amasando la mezcla a 25-30° C por 25 minutos todavía.

15. La masa homogeneizada se vacía sobre chapas de secado, formando capa de 20 mm de espesor. Después de unas 18 horas de reposo, se granula en la criba clasificadora, con aplique de 5 mm, la masa secoviscosa. Contenido de agua del granulado: 15 % en peso.

20. Se esparce el granulado sobre la cinta transportadora de un horno-túnel que tiene tres zonas, en las cuales la temperatura es de 90°, 120° y 150° C respectivamente. La relación de la longitud de cada zona respecto a las otras es de 2:1:1.

25. Se ajusta entonces la velocidad de paso de modo que en el extremo final del horno se retire un producto cuyo contenido de agua varíe entre 7 y 8 % en peso, mientras el producto de la zona media presenta un contenido de agua de 10 % en peso más o menos.

B) Empleo de los prepolímeros

5. Después de añadirle 1,0 % en peso de estearato de zinc, se muele en un molino de pitones el prepolímero de 7,8 % en peso de contenido de agua obtenido en el apartado anterior y a continuación se le muele en un molino de bolas y se le elabora directamente como masa para prensa. El prensado se efectúa a 800 - 1000 kg/cm<sup>2</sup> de presión y 250° C.

10. Las probetas producidas según la norma DIN 53 470 presentan las propiedades siguientes:

Peso específico	2,23 g/cm <sup>3</sup>
Resistencia a la compresión (DIN 53 454)	86 N/mm <sup>2</sup>
Dureza Brinell (VDE 0304)	273 N/mm <sup>2</sup>
15. Resistencia a la flexión por impacto (VSM 77 107)	0,12 N.cm/mm <sup>2</sup>
Resistencia a la flexión (VSM 77 103)	44 N/mm <sup>2</sup>
Estabilidad a la luz (Xenotest)	>2000 horas.

20.

Ejemplo 7

A) Producción de los prepolímeros

En una amasadora de artesana de 10 litros de capacidad se depositan con amasamiento constante los materiales siguientes:

25. 2,20 kg de solución acuosa al 37 % de silicato sódico (38° Bé, relación molar de Na<sub>2</sub>O a SiO<sub>2</sub> = 1 : 3,3; pH = 11) y

0,64 kg de silicato sódico en polvo  
(residuo de la calcinación a 900° C:  
82 % en peso).

Una vez formada una masa homogénea, se

5. añaden otros

1,50 kg de solución de silicato sódico (como la  
anterior) con

0,42 kg de óxido de magnesio "Merck nº 5866"

en unos 15 minutos y se homogeneiza por 10 minutos  
más.

10.

Se añaden luego dosificadamente

3,45 kg de silicato cálcico

(wolastonita molida "P 1", de la Cabot

Corp., Estados Unidos) junto con

15.

1,50 kg de solución de silicato sódico (al 37 %, como antes)

en unos 15 minutos. El contenido de agua de la formulación es aproximadamente de 33,0 % en peso.

Se sigue luego amasando la mezcla a 25-30°

20.

C por 25 minutos todavía.

La masa homogeneizada se vacía sobre chapas de secado, formando capa de 20 mm de espesor. Después de unas 30 horas de reposo, se granula en la criba clasificadora, con aplique de 5 mm, la masa secoviscosa.

25.

Contenido de agua del granulado: 20 % en peso.

Se esparce el granulado sobre la cinta transportadora de un horno-túnel que tiene tres zonas, cuya temperatura es respectivamente de 90°, 120° y 150° C. La relación entre la longitud de cada zona es de 2:1:1.

5.

Se ajusta entonces la velocidad de paso de modo que al final del horno se retire un producto cuyo contenido de agua varíe entre 8 y 10 % en peso, mientras el producto de la zona media presenta un contenido de agua de 14 % en peso aproximadamente.

10.

B) Empleo de los prepolímeros

Después de añadirle 1,0 % en peso de estearato de zinc, se muele en un molino de pitones el prepolímero de un contenido de 9,5 % en peso obtenido según el apartado anterior y se le elabora directamente como masa para prensa. El prensado se realiza a 800-1000 kg/cm<sup>2</sup> de presión y 250° C. Los cuerpos de ensayo producidos según la norma DIN 53 470 presentan las propiedades siguientes:

15.

,20.

25.

Peso específico	2,17	g/cm <sup>3</sup>
Resistencia a la compresión (DIN 53 454)	65	N/mm <sup>2</sup>
Dureza Brinell (VDE 0304)	235	N/mm <sup>2</sup>
Resistencia a la flexión por impacto (VSM 77 107)	0,07	N.cm/mm <sup>2</sup>
Resistencia a la flexión (VSM 77 103)	23	N/mm <sup>2</sup>
Combustibilidad (UL 94)	5V	

Ejemplo 8

A) Producción de los prepolímeros

En una amasadora de artesa de 10 litros de capacidad se depositan con amasamiento constante

5. los materiales siguientes:

2,20 kg de solución acuosa al 37 % de silicato sódico (38° Bé; relación molar de  $\text{Na}_2\text{O}$  a  $\text{SiO}_2 = 1:3,3$ ; pH = 11) y

10. 0,64 kg de silicato sódico en polvo (residuo de la calcinación a 900° C: 82 % en peso).

Una vez formada una masa homogénea, se añaden otros

15. 1,50 kg de solución de silicato sódico (como la anterior) con

0,70 kg de óxido de hierro (III)

en unos 10 minutos y se homogeneiza por 10 minutos más.

Se añaden luego dosificadamente

20. 3,45 kg de silicato cálcico (wolastonita molida "P 1", de la Cabot Corp., Estados Unidos) junto con

1,50 kg de solución de silicato sódico (al 37 %, como antes)

25. en unos 15 minutos. El contenido de agua de la formulación es aproximadamente de 34,0 % en peso.

A continuación se sigue amasando la mezcla durante 25 minutos todavía, a 25-30° C.

La masa homogeneizada se vuelca sobre chapas de secado, formando capa de 20 mm de espesor. Después de unas 20 horas de reposo, se granula en la criba clasificadora, con aplique de 5 mm, la masa secoviscosa. Contenido de agua del granulado; 16 % en peso.

Se esparce el granulado sobre la cinta transportadora de un horno-túnel que tiene tres zonas, en las cuales la temperatura es de 90°, 120° y 150° C respectivamente. La relación de la longitud de cada zona respecto a las otras es de 2:1:1.

Se ajusta entonces la velocidad de paso de modo que en el extremo final del horno se retire un producto cuyo contenido de agua varíe entre 7 y 8 % en peso, mientras el producto de la zona media presenta un contenido de agua de 10 % en peso aproximadamente.

#### B) Empleo de los prepolímeros

Después de añadirle 1,0 % en peso de estearato de zinc, se muele en un molino de pitones el prepolímero de 7,5 % en peso de contenido de agua obtenido según el apartado anterior y se le elabora directamente como masa para prensa. El prensado se realiza a 800-1000 kg/cm<sup>2</sup> de presión y 250° C. Los cuerpos de ensayos producidos según la norma DIN 53 470 presentan las propiedades siguientes:

	Peso específico	2,55 g/cm <sup>3</sup>
	Resistencia a la compresión (DIN 53 454)	300 N/mm <sup>2</sup>
	Dureza Brinell (VDE 0304)	380 N/mm <sup>2</sup>
5.	Resistencia a la flexión por impacto (VSM 77 107)	0,16 N.cm/mm <sup>2</sup>
	Resistencia a la flexión (VSM 77 103)	103 N/mm <sup>2</sup>
	Combustibilidad (UL 94)	5V
	Estabilidad a la luz (Xenotest)	>2000 horas.

10.

Ejemplo 9

A) Producción de los prepolímeros

En una amasadora de artesana de 10 litros de capacidad se depositan con amasamiento constante los materiales siguientes:

15.

2,70 kg de solución acuosa al 37 % de silicato  
sódico (38° Bé; relación molar de Na<sub>2</sub>O  
a SiO<sub>2</sub> = 1 : 3,3; pH = 11) y

0,70 kg de silicato sódico en polvo

(residuo de la calcinación a 900° C;

20.

82 % en peso).

Una vez formada una masa homogénea, se añaden otros

1,50 kg de solución de silicato sódico (como la anterior) con

25.

1,75 kg de escoria de hierro, seca (composición:

~ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; contenido de agua: = 6 % en peso)

en unos 10 minutos y se homogeneiza durante otros 10 minutos más.

Se añaden luego dosificadamente

3,80 kg de silicato cálcico  
(wolastonita molida "P 1", de la Cabot  
Corp., Estados Unidos) junto con  
5. 1,50 kg de solución de silicato sódico (al 37 %, como antes)

en unos 15 minutos. El contenido de agua de la formulación es aproximadamente de 31,0 % en peso.

10. A continuación se sigue amasando la mezcla durante 25 minutos todavía, a 25-30° C.

La masa homogeneizada se vuelca sobre chapas de secado, formando capa de 20 mm de espesor. Después de unas 22 horas de reposo, se granula en la criba clasificadora, con aplique de 5 mm, la masa  
15. secoviscosa. El contenido de agua del granulado es de 20 % en peso.

Se esparce el granulado sobre la cinta transportadora de un horno-túnel que tiene tres zonas, cuya temperatura es de 90°, 120° y 150° C respectivamente. La relación en la longitud de las zonas entre  
20. sí es de 2:1:1.

Se ajusta entonces la velocidad de paso de modo que al final del horno se retire un producto cuyo contenido de agua varíe entre 7 y 10 % en peso, mientras el producto de la zona media presenta un  
2.5. contenido de agua de 17 % en peso aproximadamente.

B) Empleo de los prepolímeros

5. Después de añadirle 1,0 % en peso de estearato de zinc, se muele en un molino de pitones el prepolímero de 8,0 % en peso de contenido de agua obtenido según el apartado anterior y se le elabora directamente como masa para prensa. El prensado se realiza a 800 - 1000 kg/cm<sup>2</sup> de presión y 250° C. Los cuerpos de moldeo obtenidos presentan asimismo buenas propiedades de resistencia mecánica.

-.-

N O T A

10. Descrito el objeto del presente invento, lo que se declara como nuevo y de propia invención, comprende las siguientes reivindicaciones:

15. 1. Procedimiento para preparar prepolímeros a base de silicatos alcalinos y/o alcalinotérreos y óxidos metálicos, caracterizado por hacerse prerreaccionar en el intervalo de temperatura de 10 a 50°C una mezcla de silicatos alcalinos y/o alcalinotérreos sólidos y/o disueltos en agua, eventualmente con adición supletoria de agua, y de óxidos metálicos divalentes hasta tetravalentes, siendo en la mezcla de prerreacción la relación de óxido metálico a silicato de 1:1 a 1:9 partes en peso de substancia <sup>seca</sup> y presentando la mezcla homogeneizada un contenido de agua de 10 a 50% en peso respecto a la cantidad total de la mezcla, mante-
- 20.

niendo el tratamiento hasta que el contenido de agua de la mezcla se haya reducido en 0,1 a 25% en peso y se obtenga un producto suficientemente secoviscoso para el desmenuzamiento, desmenuzarse éste y a continuación calentarse a temperaturas hasta 120° C hasta que el prepolímero resultante presente un contenido de agua de 20 a 2% en peso.

5. 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en una forma preferente de realización por hacerse prerreaccionar en el intervalo de temperatura de 20 a 50° C una mezcla homogeneizada de silicatos alcalinos y/o alcalinotérreos sólidos y disueltos en agua y óxidos metálicos divalentes hasta tetravalentes, siendo en la mezcla la proporción de la cantidad de silicato disuelta en el agua inferior a 33% en peso respecto a la cantidad total de silicato seco y siendo la relación de óxido metálico a silicato de 1:1 a 1:6 partes en peso de sustancia seca, además de presentar la mezcla homogeneizada un contenido de agua de 25 a 50 % en peso respecto a la cantidad total de la mezcla, hasta que el contenido de agua de la mezcla se haya reducido en 0,1 a 20% en peso y se obtenga un producto suficientemente secoviscoso para el desmenuzamiento, granularse éste o molturársele y a continuación calentársele a temperaturas hasta 120° C hasta que el prepolímero resultante presente un contenido de agua de 15 a 4% en peso.

3. Procedimiento según la reivindicación 1.

caracterizado por seleccionarse para la preparación una mezcla homogeneizada de silicatos alcalinos y alcalino-térreos sólidos, hidratados, y silicatos alcalinos disueltos en agua y óxidos metálicos divalentes y por

5. presentar la mezcla homogeneizada un contenido de agua de 30 a 45 % en peso.

4. Procedimiento según la reivindicación 1. caracterizado por preferirse para el tratamiento una mezcla homogeneizada de silicatos alcalinos sólidos, hidratados, y de silicatos alcalinos disueltos en agua y

10. óxido de zinc.

5. Procedimiento según la reivindicación 1. caracterizado por preferirse más especialmente para el tratamiento una mezcla homogeneizada de silicato sódico y silicato sódico disuelto y óxido de zinc.

15.

6. Procedimiento según la reivindicación 1. caracterizado en su realización por hacerse prerreaccionar preferentemente en el intervalo de temperatura de 20 a 30° C la mezcla homogeneizada, de un contenido de agua de 30 a 45 % en peso, hasta que el contenido de agua de la mezcla se haya reducido en 5 a 20% en peso.

20.

7. Procedimiento según la reivindicación 1. caracterizado por calentarse opcionalmente en el intervalo de temperatura de 80 a 110° C el producto de la prerreacción, granulado o molido, hasta que el prepolímero que así se obtiene presente un contenido de agua de 15 a 4 % en peso.

25.

9. Procedimiento para preparar prepolímeros a base de silicatos alcalinos y/o alcalinoterreos y óxidos metálicos.

5. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 40 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 5 de Septiembre de 1978

P.a.

JAME ISERN

P.P.

Firmado: JOSE F. NIETO