

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial

6 NOV. 1978

ES

NUMERO 469596

A1

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

FECHA DE PRESENTACION

9-5-78



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

<p>30 PRIORIDADES:</p> <p>31 NUMERO</p> <p>77/14171</p>	<p>32 FECHA</p> <p>10-5-77</p>	<p>33 PAIS</p> <p>Francia</p>
---	--------------------------------	-------------------------------

<p>47 FECHA DE PUBLICIDAD</p>	<p>51 CLASIFICACION INTERNACIONAL</p> <p>C08J5/10, 9/18/E04C2/22</p>	<p>62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA</p>
-------------------------------	--	---

54 TITULO DE LA INVENCION

"UN PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE NUEVAS ESTRUCTURAS COMPUESTAS QUE COMPLETEN UNA ESPUMA DE SILICATO"

71 SOLICITANTE (S)

RHONE-POULENC INDUSTRIES (R 2478)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

22, avenue Montaigne, 75-Paris (8ème), Francia

72 INVENTOR (ES)

François MEILLER, Jacques BASQUE

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 68.622)

ABV./

POOR QUALITY

1 La presente invención tiene por objeto un nuevo procedimiento de obtención de estructuras compuestas, así como los productos obtenidos. Se aplica en especial a tableros utilizables en construcción.

5 Las estructuras compuestas son conocidas desde hace largo tiempo. También desde hace largo tiempo se ha propuesto recurrir a silicatos en la construcción en razón a su resistencia al fuego.

10 Pero su desarrollo ha sido frenado debido en especial, a:

- ciertas dificultades que resultan de una falta de control de formación de la espuma,

- la imposibilidad de asociar ciertos elementos constituyentes de la estructura con la propia espuma,

15 - la insuficiencia de las propiedades mecánicas, en especial de la resistencia a la flexión, y térmicas obtenidas con estos materiales.

20 En lo que se refiere al primer tipo de dificultades, se ha propuesto en la Solicitud de Patente Francesa 7513374, presentada el 29 de Abril de 1975 a nombre de la firma Solicitante, así como en su adición 7609826 del 5 de Abril de 1976, realizar la expansión recurriendo, como agente poróforo al par aluminio-silicio, de preferencia con un silicato de relación  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$  comprendida entre 2 y 2,2.

25 En la Solicitud de Patente Francesa 7709659 de 31 de Marzo de 1977 se ha propuesto efectuar esta expansión por medio de un regulador escogido entre el grupo de ésteres metílicos y carbonato de propileno.

30 De este modo, se obtiene un buen control de la

1 formación de la espuma.

La presente invención tiene por objeto paliar los dos últimos tipos de dificultades.

5 La invención tiene por objeto un procedimiento de fabricación de nuevas estructuras compuestas que contienen una espuma de silicato, caracterizado porque se deposita una composición que contiene por lo menos un silicato, un agente poróforo a base del par aluminio-silicio y eventualmente un regulador de expansión, sobre un elemento de refuerzo por lo menos y porque se deja realizar la expansión en presencia del elemento de refuerzo.

10 Se ha apreciado que de este modo era posible obtener una adherencia entre la espuma y el elemento de refuerzo sensiblemente mejor que en los procedimientos de la técnica anterior.

15 Se puede utilizar cualquier solución de silicato, como se ha indicado en la Solicitud de Patente Francesa 7513374, pero, de preferencia, se recurre a un silicato de relación  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$  comprendida entre 2 y 2,2 que presenta frente a la composición de expansión un efecto de exotermicidad particularmente favorable. El agente poróforo está constituido por el par silicio-aluminio, eventualmente en forma de finos como indica la Solicitud de Patente 7609826. Así, el silicio puede presentarse en forma de una composición que contiene de 35 a 75% aproximadamente de silicio puro.

20 La cantidad de agente poróforo con respecto al silicato está comprendida ventajosamente entre 2 y 15% con respecto al silicato.

25 30 Los reguladores de expansión según la presente

1 invención se ajustan a la Solicitud de Patente 7709659.

Estos pueden ser empleados solos o en mezcla, eventualmente con otros compuestos. En particular, se pueden asociar por lo menos un éster metílico y carbonato de propileno.

Por otra parte, estos compuestos pueden ser introducidos con anterioridad a la expansión, o ser formados in situ en el momento del tratamiento de expansión.

10 Estos compuestos son introducidos ventajosamente en una proporción de 0,1 a 10% en peso con respecto al silicato.

Se comprueba que los alveolos que aparecen son mucho más regulares y que por tanto se puede mejorar a la vez el coeficiente de conductibilidad térmica  $\gamma$ , la resistencia a la compresión y suprimir de modo casi total la contracción.

15 Los ésteres de metilo pueden estar constituidos de modo sencillo por monoésteres, pero no están limitados a una sola función éster, comprenden en particular los diésteres.

20 Ventajosamente, se añade a la mezcla silicato, agente poróforo, de 5 a 50% y hasta 150% en peso con respecto al silicato alcalino, de una carga activa constituida por una materia finamente dividida y escogida en especial en el grupo de los cementos, la anhidrita sintética y la cal apagada.

25 Se pueden escoger, por ejemplo, como cementos las calidades CPA, CPAC o CPAL o incluso CPALC, tales como las definidas por la norma francesa NF P 15302 de Octubre de 1964 y su aditiva de Marzo de 1967.

1                    Todavía se puede añadir hasta 150% en peso, con  
respecto al silicato alcalino, y de preferencia de 10 a  
5                    120% en peso de una carga llamada inactiva, es decir iner-  
te en las condiciones de la reacción de expansión. Una  
carga inactiva tal puede ser escogida del grupo formado  
por los caolines, en especial los caolines coloidales que  
pueden estar calcinados, los caolines naturales, las arcil-  
llas, la bentónita, los derivados de la sílice, los sulfato-  
10                    s de calcio dihidratados de cualquier origen, las alúmi-  
nas, los silicatos, los carbonatos, cenizas volantes, etc.

En general se les escoge de una granulometría inferior a 200 micras.

De modo ventajoso, una composición de expansión según la invención comprende:

- 15                    - de 5 a 50% en peso de carga activa,  
- de 10 a 120% en peso de carga inactiva,  
- de 2 a 15% de agente poróforo,  
- de 0,1 a 10% de regulador según la invención.

20                    Los elementos de refuerzo según la invención pue-  
den estar constituidos por estructuras de tipo de emparri-  
llados, tales como de juncos plásticos (PCV, poliésteres,  
polipropileno, etc.) o metálicos.

25                    No obstante debe hacerse notar que los emparri-  
llados de tipo metálico aun cuando más atrayentes, a prio-  
ri, en razón a su calidad desde el punto de vista mecáni-  
co, son más difíciles de emplear, si se quieren evitar los  
riesgos de formación de curvaturas o fisuras.

30                    Entre las estructuras perforadas particularmen-  
te aptas para dar buenos resultados, se pueden citar los  
enrejados y retículos, de materias plásticas o de fibra de

1 vidrio, que forman emparrillados de mallas de 8 - 10 mm de lado que permiten, después de expansión, la obtención de placas de espuma, sin fisuras ni curvaturas, de calidades mecánicas sorprendentes.

5 También se puede recurrir a enrejados formados por varillas entrelazadas, así como a cartones empleados en nidos de abeja.

10 Todavía se pueden utilizar tejidos y telas; no tejidos de materiales tan diversos como poliamidas, poliéster, polipropileno .... vidrio, fibras y filamentos naturales o minerales tales como amianto.

También se pueden utilizar virutas o fibra de madera.

15 La presente invención se refiere igualmente a las estructuras compuestas obtenidas según el procedimiento de la invención.

20 Pero la presente invención será comprendida con mayor facilidad por medio de los ejemplos siguientes, dados a título indicativo sin ser en modo alguno limitativos.

#### EJEMPLOS

En los Ejemplos que siguen, se utiliza un molde de madera de 50 x 50 x 20 cm recubierto de una película de PCV.

#### 25 EJEMPLO 1

Sobre un cartón extendido de 4 cm de altura, con alveolos de 5 x 5 cm, se vierte la siguiente mezcla:

-silicato de relación molar $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O} = 2,1$ ....	100
-Regulador M.D. 40 . (Rhône Poulenc) .....	3
-Cenizas volantes .....	20

1	-Finos de silicio de 10 a 100 $\mu$ m.....	7
	-Aluminio (Prolabo 4018) de 10 a 100 $\mu$ m.....	2
	-Cal apagada.....	7

5 El regulador M.D.40 comercializado por Rhône Poulenc, está constituido por la composición siguiente:

- 40% de propilenglicol
- 60% de una mezcla de succinato de metilo 20%
- glutarato de metilo 60%
- adipato de metilo 20%

10 Las cenizas volantes están constituidas por un producto de humos de centrales térmicas. Estas presentan la granulometría siguiente:

	$< 40$	1%
	Rechazo de 40 $\mu$	2%
15	Rechazo de 50 $\mu$	6%
	Rechazo de 74 $\mu$	15%
	Rechazo de 100 $\mu$	17%
	Rechazo de 125 $\mu$	48%
	Rechazo de 200 $\mu$	11%

20 y una densidad  $d = 0,4$ .

La expansión se efectúa en 10 minutos, la espuma se agarra bien al cartón. Ella está constituida por pequeños alveolos de densidad 0,21. Con el cartón, la densidad del conjunto es de  $d = 0,26$ . El coeficiente  $\lambda = 0,0600$  kcal.

25 EJEMPLO 2

Sobre un cartón extendido de 8 cm de altura, con alveolos de 6 x 6 cm, se vierte la mezcla siguiente:

30	-silicato de relación molar $SiO_2/Na_2O$ 2,1.....	100
	-Regulador MD 40 (Rhône Poulenc).....	3

1	-Caolín.....	10
	-Cal apagada.....	7
	-Finos de silicio de 10 a 100 $\mu\text{m}$ .....	7
	-Aluminio (Prolabo 4018) de 10 a 100 $\mu\text{m}$ ....	2

5 La expansión se efectúa en 10 minutos; la espuma está constituida por alveolos medianos de densidad -- 0,15. Con el cartón la densidad del conjunto es  $d = 0,171$ . El coeficiente  $\lambda = 0,06$  kcal.

### EJEMPLO 3

10 Sobre un cartón extendido de 8 cm de altura, con alveolos de 7 x 7 cm se vierte la mezcla siguiente:

	-silicato.....	100
	-Regulador MD 40 (Rhône Poulenc) .....	6
	-Cal apagada.....	7
15	-Finos de silicio de 10 a 100 $\mu\text{m}$ .....	7
	-Aluminio (Prolabo 4018) de 10 a 100 $\mu\text{m}$ ...	2

La espuma está constituida por pequeños alveolos de densidad 0,23. Con el cartón, el conjunto posee una densidad de 0,26. El coeficiente  $\lambda = 0,063$  kcal.

### EJEMPLO 4

20 Con el mismo cartón extendido que en el ejemplo 3 y la fórmula de la mezcla anterior:

	-Silicato Módulo 2,1.....	100
	-Regulador MD 40 (Rhône Poulenc).....	3
25	-Cal apagada.....	7
	-Finos de silicio de 10 a 100 $\mu\text{m}$ .....	7
	-Aluminio (Prolabo 4018) de 10 a 100 $\mu\text{m}$ ...	2

se obtiene una espuma con alveolos regulares de densidad 0,16. Con el cartón el conjunto posee una  $d = 0,18$ . El coeficiente  $\lambda = 0,0618$ .

30

1 Los ejemplos 5 y 6 se refieren a la fabricación de silicato entre dos tableros de FIBRALITH (material compuesto constituido por virutas de madera enmarañadas y unidas con ligamento). Se vierten las mezclas siguientes entre dos tableros verticales de Fibralith de 50 x 50 x 2,5 cm.

EJEMPLO 5

	-Silicato Módulo 2,1 .....	100
	-Cemento CPLAC.....	15
10	-Caolín.....	12
	-Silicio.....	6
	-Aluminio.....	3

$d = 0,17$

$R/C = 4 \text{ kg/cm}^2$

15  $\lambda = 0,0532 \text{ Kcal}$

EJEMPLO 6

	-Silicato Módulo 2,1 .....	100
	-Cemento CPLAC.....	18
	-Caolín.....	10
20	-Silicio.....	7
	-Aluminio.....	2

$d = 0,18$

$R/C = 3,5 \text{ kg/cm}^2$

$\lambda = 0,0521 \text{ Kcal}$

25 El Ejemplo 7 se refiere a ensayos de encolado de tableros de espuma de silicato sobre Fibralith.

EJEMPLO 7

La fórmula siguiente:

	-silicato Módulo 2,1 .....	100
30	-caolín.....	15

1	-Cal apagada.....	7
	-Regulador MD 40.....	6
	-Finos de silicio de 10 a 100 $\mu\text{m}$ .....	7
	-Aluminio (Prolabo 4018) de 10 a 100 $\mu\text{m}$ ..	2

5 da en 15 minutos una espuma con las propiedades siguientes:

$$d = 0,27$$

$$R/\text{compresión} = 6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\lambda = 0,062 \text{ kcal.}$$

10 Esta espuma se adhiere muy fácilmente sobre paneles Fibralith por medio de cola de acetato de vinilo, o con silicato de sodio, relación molar 3,4. Después de una hora de secado, la resistencia al desprendimiento es excelente.

15 Los Ejemplos 8 a 11 se refieren a la introducción de virutas de madera en las mezclas de silicato con la expansión. Las resistencias a la flexión resultan mejoradas.

Ej.	Silicato Módulo 2,1	Cemento CPLAG	Caolín	Iana de madera (3)	Aluminio	Silicio	d	R/C (1) (kg/cm <sup>2</sup> )	Flexión (2) (Bares)	Kcal
Ej. 8	100	13	50	5,5 finos	3	6	0,36	10	8,7	0,0862
Ej. 9	100	13	60	7,5 finos	3	6	0,38	13	7	0,0703
Ej. 10	100	13	40	7,5 medios	3	7	0,35	10	5	0,0724
Ej. 11	100 cel	13	10	5,5 medios	3	7	0,27	4	5	0,0581

(1) según la norma AFMOR T 56101

(2) " " T 56102

(3) fino = 1 mm de ancho y 30 cm de largo, espesor despreciable

medio = 2 mm de ancho y 40 cm de largo, espesor despreciable.

1 La lana de madera revestida está bien protegida por la espuma de silicato y resiste mucho tiempo al fuego. Se carboniza lentamente hacia 800°C, pero la espuma entera guarda sus propiedades hasta 1200°C.

5 EJEMPLO 12

Se constituye una armadura con juncos de PCV (perfil triangular de 3 mm de lado), una veintena de juncos en total, y se les mantiene a la mitad de la altura de expansión de la espuma.

10 Se vierte la mezcla siguiente:

-silicato 2,1 .....	100
-Caolín.....	50
-Cemento CPLAC.....	13
-Finos de silicio de 10 a 100 µm.....	7
-Aluminio (Prolabo 4018) de 10 a 100 µm...	2

15 Esta mezcla expandida sin armadura, presenta las características siguientes:

- d = 0,27
- Resistencia a la compresión = 8 kg/cm<sup>2</sup>
- Flexión = 5 bares

20 Con la armadura de PCV anterior estas propiedades se convierten en:

- d = 0,29
- Resistencia a la compresión = 9 kg/cm<sup>2</sup>
- Flexión = 10 bares.

25 No se comprueba deformación alguna del conjunto después de varios meses de almacenamiento.

EJEMPLO 13

30 Del mismo modo que en el ejemplo 12 se entremezclan varillas de madera (perfil cuadrado de 7 mm de lado)

1	que se introducen en la mezcla	
	-Silicato 2,1 .....	100
	-Caolín.....	50
	-Cal apagada.....	6
5	-Finos de silicio de 10. a 100 µm.....	7
	-Aluminio (Prolabo 4018) de 10 a 100 µm...	2

d = 0,21

R/C = 6 kg/cm<sup>2</sup>

Flexión = 4,5 bares (realizada sobre la armadura)

10 sobre el conjunto espuma + armadura, se aprecia que la medida de la flexión pasa a 9 bares no siendo afectadas las otras propiedades.

EJEMPLO 14

15 Un retículo de fibras de vidrio con alveolos cuadrados de 8 mm de lado se coloca en el molde a la mitad de la altura de expansión de la espuma.

La fórmula de la mezcla es:

	-Silicato 2,1 .....	100
	-Caolín.....	50
20	-Cemento CPLAC.....	13
	-Finos de silicio de 10 a 100 µm.....	7
	-Aluminio (Prolabo 4018) de 10 a 100 µm...	2

25 La adición del retículo de fibras de vidrio hace pasar la resistencia a la flexión de 4 a 8 bares, habiendo, no obstante, aumentado ligeramente la densidad.

Los Ejemplos 15 a 17 se refieren a la utilización de tejidos que deben poseer mallas bastante largas para permitir la expansión de la espuma. Es posible tender varias capas de tejidos sucesivamente en la espuma.

30 Se utiliza la mezcla siguiente:

1	-Silicato Módulo 2,1.....	100
	-Caolín.....	45
	-Cemento CPLAC.....	13
	-Finos de silicio de 10 a 100 µm.....	7
5	-Aluminio (Prolabo 4018) de 10 a 100 µm..	2

la espuma de la cual posee las características siguientes:

$$d = 0,3$$

$$R/C = 6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Flexión} = 3 \text{ bares.}$$

10

Ejemplo	Tejido	<u>d</u>	<u>R/C</u> (kg/cm <sup>2</sup> )	<u>Flexión</u> (Bares)
15	Sin tejido de vidrio	0,34	7	6
16	Poliamida (mallas anchas)	0,31	7	7
17	Yute	0,31	7	7

15

EJEMPLO 18

Este ejemplo se refiere a la fabricación de una espuma en el interior de los alveolos de una rasilla.

La fórmula de la mezcla es:

20	-Silicato Módulo 2,1.....	100
	-Cemento.....	16
	-Caolín.....	15
	-Finos de silicio de 10 a 100 µm.....	7
	-Aluminio (Prolabo 4018) de 10 a 100 µm	2

25

Los alveolos de la rasilla son cerrados y la mezcla anterior se vierte. En 15 minutos termina la expansión. El coeficiente de conductibilidad térmica pasa de 0,4 a 0,18.

30

Así, puede verse que las estructuras compuestas según la invención presentan propiedades mecánicas muy --

1 -apreciables en especial en lo que se refiere a la resis-  
tencia a la flexión, lo que permite su utilización como  
elementos de construcción en edificación, donde pueden  
5 ser utilizados al mismo tiempo que materiales más tradi-  
cionales. Esto pone en evidencia, además, de manera sor-  
prendente la compatibilidad entre las composiciones de ex-  
pansión según la invención y un gran número de elementos  
de refuerzo conocidos por sí mismos, pero cuya utiliza-  
ción en asociación con una composición de expansión esta-  
10 ba limitada hasta la presente invención.

1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Un procedimiento de fabricación de nuevas estructuras compuestas que contienen una espuma de silicato, caracterizado porque se deposita una composición que contiene por lo menos un silicato y un agente poróforo a base del par aluminio-silicio, sobre al menos un elemento de refuerzo, y porque se deja realizar la expansión en presencia del elemento de refuerzo.

15

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la composición de expansión contiene un regulador de expansión del grupo de ésteres metílicos y carbonato de propileno.

20

3ª.- Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el silicato está constituido por un silicato de relación molar  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$  comprendida entre 2 y 2,2.

25

4ª.- Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque la composición contiene, en peso, con respecto al silicato, de 5 a 50% de una carga activa, de 10 a 120% de una carga inactiva, de 2 a 15% de un agente poróforo y de 0,1 a 10% de un regulador de expansión.

30

5ª.- Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque la composición

1 de expansión se expande en presencia de un elemento de re-  
fuerzo del grupo de los emparrillados, retículos o enre-  
jados.

5 6a.- "UN PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE NUEVAS  
ESTRUCTURAS COMPUESTAS QUE CONTIENEN UNA ESPUMA DE SILICA-  
TO".


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

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

Madrid, 09. MAY 1978

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder.



JAC.



18048