

Cas 37/69

405398

Int. Cl.²: E04C



P A T E N T E

D E

I N T R O D U C C I O N

por "PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE ELEMENTOS LIGEROS DE CONSTRUCCION", a favor de la firma italiana SOCIETA ITALIANA RESINE S.I.R. S.p.A., residente en Via Grazioli 33, MILAN (Italia).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de elementos ligeros de construcción. Más precisamente se refiere a los manufacturados para la edificación que comprenden un ligante hidráulico y material plástico expandido.

10. Son conocidos en la técnica varios tipos de materiales ligeros de construcción denominados normalmente "hormigones ligeros", como por ejemplo los dotados de porosidad propia (estructura espumosa) y los que se obtienen incorporando sustancias ligeras. Entre estos últimos han asumido interés particular aquellos manufacturados, que tiene densidad igual o inferior a aproximadamente $0,8 \text{ kg/dm}^3$, que com-



prenden un ligante hidráulico y poliestireno expandido.

Tales productos que encuentran aplicación en el campo de la prefabricación ligera, se obtienen haciendo endurecer en moldes oportunos, mezclas homogéneas que comprenden

5. cemento, agua y poliestireno expandido en forma granular.

Los manufacturados para la edificación que así se obtienen no poseen todavía características completamente satisfactorias.

En particular, las propiedades mecánicas de tales manufacturados no son suficiente elevadas para hacerlos útiles para todos los usos a los cuales normalmente están destinados.

10.

Ahora se ha encontrado que es posible mejorar las características mecánicas de los manufacturados para la edificación que comprenden un ligante hidráulico y poliestireno expandido, cuando el poliestireno granular es tratado con encolantes particulares antes de la homogenización con el ligante hidráulico.

15.

El procedimiento de la presente invención se basa esencialmente sobre un tratamiento de las partículas del poliestireno expandido mediante dispersiones acuosas que comprenden un poliepóxido o bien una mezcla de un poliepóxido y un monoepóxido, siendo este último elegido en las clases de compuestos conocidos como éteres alquilglicidílicos o éteres arilglicidílicos.

20.

25.

Las partículas del poliestireno así tratadas se homogenizan luego con el ligante hidráulico y la mezcla se somete a endurecimiento.

Se obtienen de esta forma manufacturados dotados de características mecánicas elevadas, útiles en la edificación

30.



405398

de la prefabricación ligera.

5. Tales manufacturados poseen además óptimas propiedades de aislado térmico y acústico, una absorción reducida de la humedad, a parte de una buena laborabilidad mediante las máquinas comúnmente utilizadas en la edificación.

10. Así según el procedimiento de la presente invención mezclas homogéneas que comprenden poliestireno expandido y un ligante hidráulico, se someten a endurecimiento en la preparación de manufacturados para la edificación que tienen una densidad de 0,2 a 0,8 kg/dm³.

En particular se utiliza poliestireno en forma de gránulos, con diámetro hasta de 3 mm aproximadamente, a celdas cerradas, que tiene densidad a granel de 16 a 28 kg/m³ aproximadamente.

15. Tal poliestireno se trata, antes de la mezcla con el ligante hidráulico, mediante una dispersión en agua de encolante epoxídico.

20. Más precisamente, según el procedimiento de la presente invención se utilizan como encolantes los poliepóxidos, definidos como los productos de condensación entre epiclorhidrina y alcoholes polivalentes o fenoles polihidroxílicos o bien mezclas de tales poliepóxidos con éteres alquilglicídílicos, o éteres arilglicídílicos constituyendo estas últimas sustancias los productos de la condensación de epiclorhidrina con alcoholes alifáticos monovalentes o respectivamente con fenoles monovalentes.

25. Entre los poliepóxidos se prefieren para los objetos de la presente invención los productos líquidos obtenidos en la condensación de epiclorhidrina con bisfenol, que tienen un equivalente epoxídico relativamente bajo como por ejemplo
- 30.



de 180 a 220 y una viscosidad de 6.000 a 23.000 centipoises.

5. Los éteres alquilglicídicos útiles para los objetos de la presente invención son aquellos productos monoepoxídicos que se obtienen de la condensación de epíclorhidrina con alcoholes alifáticos monovalentes, que tienen de 3 a 12 átomos de carbono en la molécula. Entre los éteres alquilglicídicos se prefiere el éter butilglicídico.

10. En la realización preferida de los objetos de la presente invención, las partículas de poliestireno expandido se tratan mediante dispersiones acuosas que comprenden compuestos epoxídicos en los que la relación ponderal entre el compuesto poliepoxídico y el monoepoxídico se mantiene a valores en el intervalo de 0,3/1 a 1/1.

15. En efecto, con las composiciones del encolante comprendidas en tal intervalo de valores es posible obtener una mejora ulterior en las características mecánicas de los manufacturados para la edificación.

20. Según el procedimiento de la presente invención, las dispersiones del encolante contienen además uno o más endurecedores para los compuestos epoxídicos.

25. Tales endurecedores se eligen entre aquellos normalmente conocidos en la técnica, como por ejemplo: metandiamina, trietilentetramina y los aducidos a base de éter fenilglicídico y tetraetilenpentamina, y se utilizan en cantidad de 10 a 30 partes en peso por cada 100 partes en peso de compuestos epoxídicos.

30. La dispersión del encolante en la fase acuosa se obtiene mediante el auxilio de sustancias del tipo tensioactivo, como por ejemplo los arilsulfonatos, los alquilarilsulfonatos, los productos de condensación de óxido de etileno



405398

con fenoles o alquifenoles y los alcoholes sulfonados como el laurilsulfonato de sodio.

5. Se ha encontrado que los mejores resultados se obtienen homogeneizando los compuestos epoxídicos que contienen el endurecedor, con el tensioactivo, o preferentemente con una mezcla de tensioactivos, en poca agua, y adicionando luego a la mezcla obtenida, mantenida bajo fuerte agitación, una cantidad ulterior de agua.

10. De esta forma se obtienen dispersiones acuosas estables por varias horas, útiles en el tratamiento de las partículas del poliestireno expandido.

15. Así en una forma preferida se prepara primeramente una dispersión acuosa que contiene del 5 al 15% en peso de una mezcla de tensioactivos, que comprende alcoholes sulfonados y compuestos de adición de óxido de etileno y alquifenoles.

Luego se homogenizan de 0,05 a 0,2 partes en peso de tal dispersión con cada parte en peso del encolante que contiene el endurecedor.

20. A la mezcla así obtenida se adiciona luego agua, agitando fuertemente, hasta una concentración del encolante en la dispersión acuosa del 5 al 20% en peso.

25. Las partículas del poliestireno expandido se tratan luego mediante tales dispersiones de modo para utilizar una cantidad de compuestos epoxídicos encolantes de 1 a 8 kg por cada m³ de poliestireno expandido.

Las partículas así revestidas se mezclan luego con el ligante hidráulico y con el agua, se homogenizan y la mezcla homogénea se somete al endurecimiento.

30. En particular, se pueden utilizar como ligantes, ce-



mentos normales del tipo comercialmente conocido como 325, cementos de alta resistencia (tipo 425), cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido (tipo 525), cemento aluminoso (tipo 525) cementos para barrera de retenida (tipo 225).

5.

La relación ponderal entre el cemento y el poliestireno depende de la densidad del manufacturado que se pretende obtener teniendo en cuenta la densidad del poliestireno utilizado.

10.

A la mezcla que se somete a endurecimiento, se pueden asimismo adicionar sustancias inertes como por ejemplo la arena, asimismo en la forma preferida se excluye el uso de tales sustancias.

15.

Por último, la cantidad de agua presente en las mezclas que se someten a endurecimiento, variará en función de la cantidad de cemento utilizado, en general se obtienen los mejores resultados con relaciones ponderales agua/cemento de 0,4/1 a 0,5/1.

20.

El endurecimiento de las mezclas de la presente invención puede realizarse a temperatura ambiente o a temperaturas superiores; en la preparación de los manufacturados para la edificación, tales mezclas pueden verterse en moldes oportunos o bien pueden extruirse en máquinas aptas al objeto.

25.

En los ejemplos experimentales que siguen se preparan y someten a endurecimiento mezclas homogéneas que comprenden: cemento, agua y poliestireno expandido.

30.

En particular se refieren ejemplos en los cuales las partículas del poliestireno se tratan mediante dispersiones acuosas de compuestos poliepoxídicos, por ejemplo con trata-



05398

miento mediante dispersiones acuosas que comprenden compuestos poliepoxídicos y compuestos monoepoxídicos.

En cada caso se ha utilizado como ligante hidráulico el cemento del tipo: Portland 325.

5. En la preparación de las mezclas homogéneas, el cemento, el agua y el poliestireno tratado con la dispersión acuosa del encolante, se vierten en recipientes de polietileno y la masa se mezcla por 5 minutos mediante espátula de madera.

10. Luego se procede a la formación de las probetas vertiendo la mezcla homogenizada en moldes con la ayuda de una espátula de acero.

Los moldes utilizados son de madera barnizada para impedir la absorción de agua de la masa.

15. Las probetas se mantienen en los moldes por 24 horas en condiciones ambientales y luego se extraen con precaución de los moldes.

20. En particular se preparan probetas de forma cilíndrica, con altura de 50 mm y diámetro de 50 mm para las pruebas de resistencia a compresión.

Para la determinación de la resistencia a la tracción se preparan probetas en forma de mariposa con sección central que tiene las dimensiones siguientes: altura 22 mm y ancho 22 mm.

25. Después de la extracción de los moldes las probetas se acondicionan en tres ambientes diferentes:

- a temperatura y humedad ambiente;
- a temperatura y humedad ambiente y bañadas diariamente por 60 segundos con agua a 20°C;
- 30. - inmerso en agua a 20°C.



Se han realizado las pruebas de resistencia a la tracción y a la compresión sobre probetas después de 2, 7 y 28 días de tratamiento de las varias condiciones descritas.

5. En particular, la resistencia a la compresión se ha realizado sobre las probetas cilíndricas con velocidad de 5 mm/minuto y la resistencia a la tracción sobre las probetas en forma de mariposa con velocidad de 10 mm/minuto.

Ejemplo 1

10. Se prepara una dispersión acuosa de tensioactivos formada por: agua 91,68, el compuesto de adición de 1 mol de nonilfenol y 30 moles de óxido de etileno 5,20 de laurilsulfonato de sodio 1,48, el compuesto de adición de 1 mol de nonilfenol y 6 moles de óxido de etileno 1,64 partes en peso.

15. Luego se prepara una mezcla homogénea por adición de 0,1 partes en peso de la solución descrita a cada parte en peso de un compuesto poliepoxídico que contiene el endurecedor.

20. En particular, como compuesto poliepoxídico se utiliza un producto de condensación de epiclorhidrina con bisfenol que tiene las características siguientes:
equivalente epoxídico 180-210;
viscosidad 9.000-13.000;.

25. Como endurecedor se utiliza trietilentetramina en cantidad igual a 11 partes en peso por cada 100 partes en peso del poliepóxido.

30. Luego se prepara la dispersión acuosa del encolante adicionando bajo fuerte agitación agua en cantidad igual a 75 partes en peso por cada parte en peso de la mezcla homogénea del encolante y de la cual se ha descrito la prepara-



405398

ción.

En esta prueba se utiliza poliestireno expandido en forma de células con diámetro de 1 a 2,5 mm y que tienen una densidad a granel igual a 3 kg/m³.

- 5. Tal poliestireno se trata mediante la dispersión acuosa del encolante y en particular se utilizan 1,94 partes en peso de la dispersión por cada parte en peso del poliestireno.

- 10. Luego se homogeniza la mezcla formada del cemento: 560, agua: 192,5 poliestireno expandido y dispersión del encolante: 51,5 partes en peso.

- 15. Tal mezcla homogénea se vierte en los moldes y se procede por último al revelado de las características de los productos endurecidos que tienen densidad igual aproximadamente a 0,8 kg/m³ según cuanto se ha descrito en el texto de la patente.

Los resultados se resumen en la tabla 1.

Tabla 1

20.	Resistencia a la compresión kg/cm ²	A	B	C
	después de 2 días	8,0	6,7	8,0
	después de 7 días	10,3	9,7	11,3
	después de 28 días	11,9	11,5	12,7
=====				
25.	Resistencia a la tracción kg/cm ²	A	B	C
	después de 2 días	1,9	1,8	1,8
	después de 7 días	2,2	2,4	2,7
	después de 28 días	2,5	3,2	3,1
=====				



Es de observar que en la tabla 1 bajo A están relacionados los resultados de las determinaciones realizadas sobre probetas mantenidas en condiciones ambientales, bajo B aquellas probetas mantenidas en condiciones ambientales y bañadas cada día por 60 segundos con agua a 20°C, bajo C aquellas probetas mantenidas sumergidas en agua a 20°C.

Tales denominaciones se mantendrán asimismo en las otras tablas.

Ejemplo 2

10. Se trabaja como en el ejemplo 1 utilizando como endurecedor el aducto entre éter fenilglicidílico y tetraetilpentamina en cantidades iguales a 25 partes en peso para cada 100 partes en peso del compuesto polietoxídico:

Los resultados se resumen en la tabla 2.

15.

Tabla 2

Resistencia a la compresión kg/cm ²	A	B	C
después de 2 días	8,1	6,8	9,2
después de 7 días	10,0	9,5	11,4
después de 28 días	11,7	11,4	12,5
=====			
Resistencia a la tracción kg/cm ²	A	B	C
después de 2 días	1,8	1,7	1,5
después de 7 días	2,3	2,1	1,9
después de 28 días	2,4	3,3	3,0
=====			

20.

25.

Ejemplo 3

30. Se trabaja como en el ejemplo 1 utilizando como endurecedor metandiamina en cantidad igual a 21 partes en peso

405398



para cada 100 partes en peso del compuesto poliepoxídico.

Los resultados se resumen en la tabla 3.

Ejemplo 4

5. Se prepara una dispersión acuosa de los tensioactivos como se ha descrito en el ejemplo 1.

Luego se prepara una mezcla homogénea por adición de 0,15 partes en peso de tal solución por cada parte en peso de una mezcla de encolantes epoxídicos y de endurecedor.

Tabla 3

10.

Resistencia a la compresión kg/cm ²	A	B	C
después de 2 días	8,5	8,0	8,9
después de 7 días	11,6	11,8	11,8
después de 28 días	11,8	14,2	11,8

15.

Resistencia a la tracción kg/cm ²	A	B	C
después de 2 días	1,2	1,5	1,6
después de 7 días	1,4	1,9	2,0
después de 28 días	1,8	4,0	2,8

20.

En particular se utilizan como encolantes epoxídicos, el poliepóxido descrito en el primer ejemplo y éter butilglicidílico.

25.

En esta probeta se mantiene una relación ponderal poliepóxido/éter butilglicidílico igual a 1/1.

Además, la mezcla de encolante epoxídico contiene como endurecedor el aducto entre el éter fenilglicidílico y la tetraetilpentamina en cantidad igual a 25 partes en peso por cada 100 partes en peso de los compuestos epoxídicos.

30.

405398



Luego se prepara la dispersión acuosa de la mezcla encolante adicionando bajo fuerte agitación agua en cantidad igual a 7,5 partes en peso por cada parte en peso de la mezcla homogénea de la cual se ha descrito la preparación.

5. En esta prueba se utiliza poliestireno expandido del tipo descrito en el primer ejemplo.

Tal poliestireno se trata mediante la dispersión acuosa de la mezcla encolante y se utilizan en particular 1,94 partes en peso de la dispersión por cada parte en peso del poliestireno.

10.

Luego se homogeniza la mezcla formada mediante cemento; 560, agua 192,5, poliestireno expandido y dispersión del encolante; 51,5 partes en peso.

15. Tal mezcla homogénea se vierte luego en los moldes y se procede a la determinación de las características de los productos endurecidos, que tienen densidad aproximadamente igual a 0,8 kg/dm³, según la modalidad descrita en el texto de la patente.

Los resultados se resumen en la tabla 4.

20.

Tabla 4

Resistencia a la compresión kg/cm ²	A	B	C
después de 2 días	11,5	11,5	11,0
después de 7 días	13,0	13,0	12,5
después de 28 días	13,5	14,0	14,0

25.

Resistencia a la tracción kg/cm ²	A	B	C
después de 2 días	3,3	4,0	3,3
después de 7 días	3,8	4,3	4,3
después de 28 días	3,8	4,5	4,3

30.



405398

Ejemplo 5

Se procede como en el ejemplo 4 utilizando como mezcla encolante el compuesto poliepoxídico y el éter butilglicidílico en relación ponderal 0,66/1.

5. Los resultados se resumen en la tabla 5.

Tabla 5

	Resistencia a la compresión kg/cm ²	A	B	C
10.	después de 2 días	13,0	12,5	12,5
	después de 7 días	15,0	15,5	15,5
	después de 28 días	15,0	16,5	16,5

	Resistencia a la tracción kg/cm ²	A	B	C
15.	después de 2 días	3,5	4,0	3,8
	después de 7 días	4,5	5,0	4,8
	después de 28 días	4,5	5,0	4,8

Ejemplo 6

20. Se procede como en el ejemplo 4 utilizando como mezcla encolante el compuesto poliepoxídico y el éter butilglicidílico en relación ponderal 0,43/1.

Los resultados se resumen en la tabla 6.

Ejemplo 7

25. Se procede como en el ejemplo 4 utilizando como mezcla encolante el compuesto poliepoxídico y el éter butilglicidílico en relación ponderal 2,33/1.

Los resultados se resumen en la tabla 7.

Tabla 6

405398



	Resistencia a la compresión kg/cm ²	A	B	C
	después de 2 días	12,5	12,5	12,5
	después de 7 días	14,0	14,2	13,5
9.	después de 28 días	15,0	15,5	15,0

	Resistencia a la tracción kg/cm ²	A	B	C
	después de 2 días	3,5	3,8	3,6
10.	después de 7 días	4,0	4,8	4,6
	después de 28 días	4,0	4,8	4,6

Tabla 7

	Resistencia a la compresión kg/cm ²	A	B	C
15.	después de 2 días	9,5	9,0	8,7
	después de 7 días	10,5	10,0	9,0
	después de 28 días	11,0	11,3	9,5

	Resistencia a la tracción kg/cm ²	A	B	C
20.	después de 2 días	2,5	2,5	2,3
	después de 7 días	2,9	3,7	3,5
	después de 28 días	3,0	3,7	3,5

25.

= . =

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran como no divulgadas ni practicadas en España, las siguientes reivindicaciones:

30.

405398

- 15 -



1.- Procedimiento para la preparación de elementos ligeros de construcción, que tienen densidad de 0,2 a 0,8 kg/dm³, mediante endurecimiento de mezclas que comprenden cemento, agua y poliestireno expandido granular, caracterizado por el hecho de que las partículas del poliestireno expandido, que tienen densidades al azar de 16 a 28 kg/m³ se tratan, antes de la mezcla con cemento y agua, mediante una dispersión acuosa de un compuesto de poliepóxido o bien de un compuesto de poliepóxido y de un compuesto de monoepóxido, siendo este último elegido en las clases de los éteres alquiliglicídicos y de los éteres arilglicídicos, y siendo la relación ponderal entre el compuesto poliepoxídico y el monoepoxídico en valores en el intervalo de 0,3/1 a 1/1.

2.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que entre los compuestos poliepoxídicos se prefiere los productos líquidos de la condensación de epiclorhidrina con bisfenol, que tienen un equivalente epoxídico de 180 a 220 y viscosidad expresada en centipoises de 6.000 a 23.000.

3.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que entre los compuestos monoepoxídicos se prefiere el éter butilglicídico.

4.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizado por el hecho de que se utiliza una cantidad de compuesto epoxídico de 1 a 8 kg por cada m³ de poliestireno expandido granular.

5.- Procedimiento, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que se utilizan en las dispersiones acuosas cantidades de 10 a 30% en peso respecto a los compuestos epoxídicos de endurecedores para dichos com-



puestos, estando constituidos tales endurecedores de preferencia de metandiamina, tetraetilenpentamina y por aductos a base de éter fenilglicídico y tetraetilenpentamina.

5. 6.- Procedimiento, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que para la preparación de las dispersiones acuosas que comprenden los compuestos epoxídicos se utilizan sustancias del tipo tensioactivo, prefiriéndose entre éstas los alcoholes sulfonados y los productos de adición de óxido de etileno y alquifenoles.


10. 7.- Procedimiento, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que en la preparación de las mezclas que se someten a endurecimiento, se mantienen relaciones ponderales agua/cemento de 0,4/1 a 0,5/1.

15. 8.- Procedimiento para la preparación de elementos ligeros de construcción.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de dieciseis hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 31 JUL. 1972
p. a. JAIME ISERN

20.

p. a.

Firmado: JOSE F. NIETO



mt.