



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

(11) NUMERO
(21) 452.294
(22) FECHA DE PRESENTACION
9 Octubre 1976

(10) A1

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
P 25 46 181.8	15 Octubre 1975	República Federal Alemana
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	CO4B	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE ESPUMA DE YESO Y DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCION CONSISTENTES EN ELLA"		
(71) SOLICITANTE (S)		
HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
6230 Frankfurt/Main 80 - República Federal Alemana		
(72) INVENTOR (ES)		
1) Dieter Stahl	Han cedido sus derechos a la solicitante. (Ley alemana de empleados inventores de 25-7-1957)	
2) Ernst Fuchel		
(73) TITULAR (ES)		
La misma solicitante		
(74) REPRESENTANTE		
D. PABLO AGUDO OBREGON		

"PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE ESPUMA DE YESO Y DE ELEMEN
TOS DE CONSTRUCCION CONSISTENTES EN ELLA"

Memoria descriptiva

El invento se refiere a un procedimiento para la pro-
ducción de espuma de yeso y elementos de construcción consisten-
tes en ella.

5 En medida creciente está siendo empleado el yeso en
la industria de la construcción en su calidad de material de
fraguado rápido, principalmente en la producción de planchas de
construcción y otros elementos de construcción. Ahora bien, es-
tos elementos de construcción a base de yeso tienen un peso re-
lativamente grande, debido a su estructura compacta, y un aisla-
10 miento térmico relativamente pequeño. Estos inconvenientes pue-
den ser orillados empleando un yeso que, una vez fraguado, pre-
sente una estructura porosa. Hay que considerar adicionalmente
en favor de tal espuma de yeso, el que con relación a las espu-
mas de plásticos empleadas asimismo en la industria de la cons-
15 trucción, tiene una resistencia más favorable a las llamas.

La misión del invento ha sido, por lo tanto, preparar
un procedimiento para la producción de espuma de yeso y de ele-
mentos de construcción consistentes en ella.

20 Es conocido ya el producir una espuma de yeso, que se
espuma mediante la adición de carbonato y ácido. Ahora bien, la

reacción de espumado transcurre tan rápidamente, que al elaborador no le queda tiempo suficiente para la elaboración ("Baustoffindustrie" (1970), cuaderno 1, págs. 23 a 26).

25 Son conocidos también yesos porosos que se obtienen
entremezclando con una mezcla de yeso-agua, lista para el fraguado, una espuma de detergentes preparada previamente por separado. Ahora bien, estas espumas de yeso tienen tan solo una resistencia mecánica muy pequeña. También es tan solo pequeña la adherencia sobre capas cubridoras, de modo que no son apropiadas para la obtención de, por ejemplo, de elementos "sandwich".

30 Frente a esto ha sido hallado ahora un procedimiento, que evita los inconvenientes descritos y encima presenta las ventajas siguientes: El espumado se efectúa de manera lenta y formando una presión pequeña de espumado. Gracias a ello dispone el elaborador, de manera similar a si se tratara de espumas previas de plástico preparadas "in situ", de un tiempo abierto de unos 5 minutos, y debido a la presión de espumado, resulta que en la fabricación de elementos de construcción, por ejemplo, planchas "sandwich", todas las regiones del espacio de llenado
35 quedan rellenas sin formación de burbujas.

40 Se ha descubierto que la adición de 1 a 30 %, con preferencia de 5 a 7 % de un preaducto de poliuretano a la lechada de yeso, y la siguiente mezcla intensiva, inician al cabo de aproximadamente 3 a 5 minutos un proceso de espumado, que queda
45 finalizado después de aproximadamente 20 minutos y que, después

del fraguado, proporciona una espuma de yeso con una densidad de 0,45 a 0,8 g/l, mientras que el yeso sin espumar tiene una densidad de 1,66.

25 El procedimiento de acuerdo con el invento está caracterizado por el hecho de que el yeso se amasa con agua en presencia de aditivos que sirven para licuar el yeso y para ajustar el tiempo de iniciación y de fraguado, dispersándose en esta mezcla de yeso y agua, en presencia de aditivos estabilizadores de la espuma, 1 a 30 %, con relación al yeso, de una mezcla
30 de compuestos de isocianato y preaductos de poliuretano a base de compuestos de isocianato en exceso, con uno o varios compuestos del grupo de poliésteres con contenido de grupos OH, poliésteres y compuestos con contenido de grupos aminos, mezcla que al cabo de un tiempo de iniciación, forma espuma y fragua después
35 de la reacción de espumado.

Como yeso en el sentido del invento pueden emplearse todas las modificaciones del sulfato cálcico de reacción neutra o debilmente ácida, que fraguen hidráulicamente y de la finura de grano pulverulenta usual (espectro granulométrico de 5 a 100
40 micras). Son preferibles calidades de yesos usuales en el comercio, con un factor de agua-yeso de 0,3, con objeto de mantener lo menor posible la parte de agua de amasado que no reacciona con el yeso.

Preaductos de poliuretano en el sentido del invento
45 son, en concordancia con "Kunststoff-Handbuch", tomo VII, Poli-

urethane, editorial Carl Hanser, Munich 1966, págs. 27, 76 y 84, poliésteres o poliéteres cuya cadena ha sido prolongada mediante la adición de isocianatos.

50 Los preaductos se aplican con preferencia en cantidades de 5 a 20 % con relación al yeso. Con cantidades de menos de 5 % no se alcanza el óptimo de densidad, mientras cantidades de adición de más de 20 % originan un agrietamiento de la estructura porosa del yeso y, con ello, un descenso de la resistencia mecánica.

55 La composición de los preaductos puede variar dentro de una amplia gama. Pueden haber sido obtenidos de la manera en sí conocida, mediante la reacción de los poliésteres y/o poliéteres con isocianato en exceso, bajo exclusión de agua y, eventualmente, en presencia de un catalizador. A pesar de que por el
60 presente procedimiento pueden ser empleados los preaductos conocidos, apropiados para espuma blanda, como también los apropiados para espuma dura, se ha podido comprobar que, en contra a lo esperado, son especialmente apropiados los preaductos que, por lo general, son empleados únicamente para la fabricación de
65 elastómeros de poliuretano, y que son usuales en el comercio. Los preaductos aprovechables tienen, por ejemplo, un peso molecular medio de aproximadamente 2000, y un coeficiente de OH de aproximadamente 50 a 60. No obstante son apropiados también
70 otros preaductos, con otros pesos moleculares y otros coeficientes de OH. Especialmente ventajoso es que estos preaductos, des

tinados en realidad a la formación de elastómeros, tengan un tiempo casi ilimitado de almacenamiento, pudiendo ser almacenados, por ejemplo, medio hasta un año, sin menoscabo de su reactividad.

75

Como componentes isocianático pueden considerarse, por ejemplo, el di o triisocianato de tolueno, el diisocianato y tetraisocianato de m-xileno, el diisocianato de hexametileno, el diisocianatodifeniléter, el 4,4'-diisocianatodifenilo, el 4,4'-diisocianato-3,3'-dicloro-difenilo, el 4,4'-diisocianato-3,3'-dimetoxi-difenilo, el 4,4'-diisocianato-3,3'-difenil-difenilo, el 4,4'-diisocianato-difenilmetano, el 4,4'-diisocianato-3,5'-dimetil-difenil-metano, el naftilen-1,5-diisocianato, la N,N'-(4,4'-dimetil-3,3'-diisocianato-difenil)-uretdiona y el 2,4,4'-triisocianato-difeniléter.

80

85

Como componentes poliéstérico o polietérico son apropiados los de cadena recta o ramificados, con preferencia los de bajo peso molecular, por ejemplo, los a base de ácidos dicarboxílicos como el ácido adípico, el ftálico o similares, y un alcohol al menos bivalente, tal como el glicol de etileno, los diversos propandioles, butandioles, oligómeros del glicol de etileno o del glicol de propileno, y asimismo glicerina, trimetiloletano, trimetilolpropano, hexantriol, pentaeritrita, sorbita o similares. Por lo general tiene los componentes poliéstéricos y polietéricos grupos OH libres.

90

95

Es importante para la composición de los preaductos

mezcla de yeso y agua, el exceso de isocianato reacciona con parte del agua en exceso, es decir, la que no es precisa para el fraguado del yeso. Con ello se libera anhídrido carbónico, que espuma la mezcla de yeso-agua-resina sintética.

La cantidad de agua que hay que emplear viene condicionada por el hecho de que la mezcla de yeso-agua-resina sintética tiene que representar una papilla apta para ser agitada y espumada. Con el fin de mantener lo menor posible la parte de agua no necesaria para el fraguado del yeso ni para la reacción con el exceso de isocianato, es conveniente emplear agentes licuantes del yeso. Mediante la adición de 0,1 a 3 %, con preferencia de 0,5 % con relación al yeso, de resinas de melamina, en especial resinas de melamina modificadas con ácido sulfónico, se puede hacer descender al coeficiente de yeso-agua desde 0,3 a 0,25.

Para impedir que el yeso fragüe antes de finalizada la reacción de espumado, hay que agregar a la papilla de yeso agentes retardadores del fraguado. Como tal ha dado buenos resultados la carboximetilcelulosa, que puede ser agregada en forma de una solución acuosa al 8 %, en cantidades de 0,1 a 2 %, con preferencia de 0,5 % con relación al yeso.

Por otra parte es preciso que la reacción del espumado no se inicie hasta después de un tiempo de arranque de unos 5 minutos, con objeto de dar la posibilidad al elaborador de proceder a un entremezclado concienzudo y de introducir la mez-

150 cia en los moldes previstos. Para el ajuste del tiempo de iniciación se emplea un agente acelerador del espumado, pero que con el fin de reducir el efecto, se adsorbe sobre polvo de ceolita. Como agente acelerador del espumado puede considerarse, por ejemplo, laurato de dibutilestaño sobre polvo de ceolita, en una proporción de 1 : 2 hasta 1 : 10, con preferencia de 1 : 7. De la mezcla se emplean 0,1 a 2 %, con preferencia 0,8 %, 155 con relación al preaducto de poliuretano.

Una intensificación de la reacción del espumado se puede conseguir empleando agua de amasado cuya temperatura ha sido regulada previamente. Una temperatura del agua de 30 a 70°C, con preferencia de 50°C, proporciona un espumado mejor y, 160 con ello, menores densidades de la espuma.

Con objeto de que la espuma hinchada y sin fraguar no vuelva a desinflar, aunque sea tan solo parcialmente, se recomienda agregar agentes estabilizadores de la espuma. Como tales han dado buenos resultados compuestos de silicona usuales en el 165 comercio, o bien metilcelulosa, en cantidades de 0,1 a 2 %, con relación al preaducto de poliuretano. La metilcelulosa se emplea en forma de soluciones acuosas al 1 a 8 %.

Mediante la adición al preaducto de 3 a 30 %, con preferencia de 10 %, con relación al preaducto de poliuretano, de uno a varios hidrocarburos fluorados, se puede conseguir además 170 un espumado más fuerte, lo que corresponde a una menor densidad en el producto final.

En un perfeccionamiento especial del invento, la es-
puma de yeso producida por el procedimiento descrito anterior-
mente se espumea y se deja endurecer en moldes especiales, de
modo que se obtienen elementos de construcción moldeados de
manera especial. En moldes de caja apropiados, y empleando ca-
pas cubridoras a base de material permeables al agua, tal co-
mo, por ejemplo, planchas de fibras aglomeradas, de virutas,
de cartón de yeso y respectivamente de cemento de amianto, se
pueden en especial fabricar planchas "sandwich" por un proce-
dimiento sencillo.

Para ello se coloca en un molde de caja una plancha
cubridora en calidad de plancha de base, se vierte encima la
mezcla de yeso-agua-preproducto, y después se deposita encima una
segunda plancha cubridora. La mezcla, al espumar, llena por lo
pronto toda la cavidad existente entre las dos planchas cubri-
doras, y después oprime a la placa cubridora de encima, hacién-
dola subir de manera uniforme, eventualmente hasta una limita-
ción superior, de modo que queda garantizada una posición pa-
ralela de las superficies cubridoras. La placa "sandwich" así
producida se ha endurecido al cabo de 3 horas hasta tal punto,
que puede ser extraída del molde.

A pesar de que los mencionados preproductos de poliure-
tano poseen ya una buena adhesividad, es conveniente agregar
a la mezcla, para su empleo en la fabricación de planchas "sand-
wich", todavía adicionalmente agentes adherentes. Como tales

son apropiados polvos de plástico redispersables, por ejemplo, polvo redispersable de poliacetato de vinilo, o bien también polialcohol vinílico, de los que se pueden agregar cantidades de 0,1 a 0,5 %, con preferencia de 0,2 %.

Una preparación continua de la espuma de yeso es posible en una instalación espumadora de varios componentes. Los componentes contienen entonces cuantitativamente, dentro del marco de los datos precedentes, los ingredientes siguientes:

Componente A: Yeso, agente licuador, adsorbente retardador y agente acelerador y estabilizadoras de la espuma, todos ellos amasados con agua en forma de mezcla bombeable;

Componente B: Preproducto de poliuretano.

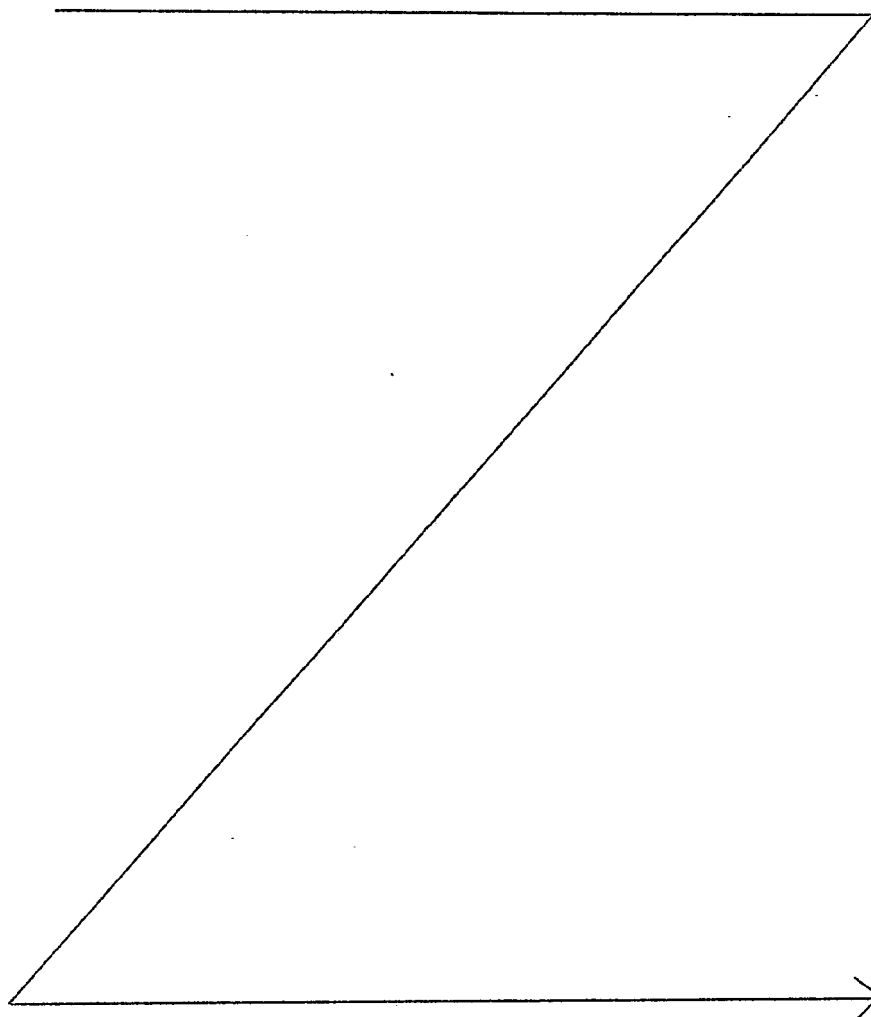
Los dos componentes son alimentados en la proporción deseada, por medio de bombas, a un cabezal mezclador, siendo expulsados en forma de masa espumable, por ejemplo, en una serie de moldes de caja apropiados para la fabricación de elementos "sandwich".

El ejemplo siguiente servirá para seguir explicando el invento.

Se preparó en cada caso, en las distintas relaciones cuantitativas indicadas en la tabla, una lechada de yeso que contenía el agente licuador y el agente retardador, y a la que se incorporó, agitando, el preproducto de poliuretano con los demás aditivos, tales como agente acelerador y estabilizadores.

225

Las diversas mezclas expansivas se vertieron entonces en moldes de igual base, en los que se hincharon hasta alturas distintas y se endurecieron. Al cabo de 24 horas se midió la densidad de las distintas piezas moldeadas, comparándose con una receta que no contenía preaducto de poliuretano. Los resultados se desprenden de la tabla siguiente:



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
230		3,5 0,5	3,5 0,5	3,5 0,5	3,5 0,5	3,5 0,5	3,5 0,5	3,5 0,3	3,5 0,3	3,5 0,3	3,5 0,3
	Yeso semihidratado Factor agua-yeso	Kg									
235		17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
	Liquidador del yeso Resina de melamina no dificada con ácido sulfónico Agente rebartador del fraguado carboximetilcelulosa solución al 8% en agua Agua a 20°C " 47°C	g									
240		0,85	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,85	0,85	0,85	0,85
	Producto de polire- tano	g									
245		-	0,3	0,6	0,9	1,2	1,8	1,8	1,8	1,8	0,4
	Adsorbente acelerador dibutilestaño dilaura- to	g									
250		-	0,35	0,7	1,05	0,7	2,1	2	-	2	-
	Estabilizador de la espuma compuesto de silicona metilcelulo- sa editivo espumador triclorofluormetano	g									
255		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	Tiempo de iniciación Tiempo de endureci- miento	min.									
	Densidad al cabo de 24 horas	g/cm ³	1,4	1,01	0,83	0,75	0,51	0,49	0,60	0,45	0,46

R E I V I N D I C A C I O N E S

=====

- 260 1).- Procedimiento para la producción de espuma de yeso y de
elementos de construcción consistentes en ella, caracterizado
porque el yeso se amasa con agua en presencia de aditivos que
sirven para licuar el yeso y para ajustar el tiempo de inicia
ción y el tiempo de fraguado, dispersándose en esta mezcla de
yeso y agua, en presencia de aditivos estabilizadores de la
espuma, 1 a 30 %, con relación al yeso, de una mezcla de com-
265 puestos de isocianato y preaductos de poliuretano a base del
exceso de compuestos de isocianato con uno o varios compues -
tos del grupo de poliésteres con contenido de grupos OH, poli
ésteres y compuestos con contenido de grupos aminos, mezcla que
al cabo de un tiempo de iniciación, forma espuma y fragua des
270 pués de la reacción de espumado.
- 2).- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracte
rizado porque al yeso se le agregan, en calidad de licuadores
del yeso, resinas de melamina en cantidades de 0,1 a 3 %, con
relación al yeso.
- 275 3).- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracte
rizado porque, a efectos de ajustar el tiempo de iniciación,
se le agrega al yeso o al preaducto de poliuretano un compues
to de estaño, en cantidades de 0,1 a 2 %, con relación al pre
aducto de poliuretano.
- 280 4).- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracte

RS

rizado porque, a efectos de ajustar el tiempo de fraguado, se mezcla con el yeso, en calidad de agente retardador, carbog ximetilcelulosa en cantidades de 0,1 a 2 %, con relación al yeso.

285 5).- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el preaducto de poliuretano contiene uno o varios estabilizadores de la espuma pertenecientes al grupo de compuestos de silicona y metilcelulosa en cantidades de 0,1 a 2 %, con relación al preaducto de poliuretano.

290 6).- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el preaducto de poliuretano lleva agregados, en calidad de aditivo espumador, hidrocarburos fluorados en cantidades de 3 a 30 %, con relación al preaducto de poliuretano.

295 7).- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, empleando moldes apropiados, se producen piezas moldeadas de espuma de yeso, de dimensiones predeterminadas.

300 8).- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque, empleando capas cubridoras apropiadas, a las que se adhiere la espuma de yeso, se fabrican planchas "sandwich".

305 9).- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque al aducto de poliuretano se le agregan, en calidad de agente adherente, 0,01 a 0,5 %, con relación al yeso,

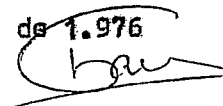
de un polialcohol vinílico redispersable.

10).- "PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE ESPUMA DE YESO Y
DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCION CONSISTENTES EN ELLA"

Esta memoria consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

310

Madrid, 9 de Octubre de 1.976

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'C. Bau' or similar, written over the date.