

PATENTE DE INVENCION  
=====

O.Z. 21 678

284149

14 EN



## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Procedimiento para la obtención de cuerpos expandidos  
combinados".

-----

*Solicitante:* BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT,  
entidad alemana, residente en Ludwigshafen/Rhein,  
Alemania.

-----

Es sabido que se obtienen cuerpos mol-  
deados porosos cuando termoplásticos parcialmente  
expandidos, que se obtuvieron al calentar un termo  
plástico que contiene un agente de expansión, se  
5. expanden de nuevo y se sueldan en moldes no hermé-

14 ENE 

284149 -2-

- ticos. De esta manera se pueden obtener, por ejemplo, planchas a base de plásticos porosos, v.gr. poliestireno poroso, que poseen un índice de conductibilidad calorífica muy pequeño y por tanto han encontrado gran aplicación como aislantes. Estas planchas poseen una cierta desventaja, ya que aunque tienen un pequeño peso volumétrico en general son voluminosas, por lo que el transporte desde el lugar de su producción hasta el de su empleo es antieconómico. Por otra parte su producción directa en el lugar de su empleo es muy cara a causa del coste de los aparatos y no ha podido imponerse. Otra desventaja de las planchas citadas consiste en que se han de unir manualmente para dar las capas aislantes deseadas.
- 5.
- 10.
15. Junto con los cuerpos moldeados porosos a base de termoplásticos, son también conocidas las espumas plásticas endurecidas, que en general se obtienen a base de resinas de fenol o urea. Los cuerpos expandidos de este tipo se obtienen preferentemente en los lugares de su aplicación, se llevan en forma todavía capaz de fluir al lugar deseado y se dejan endurecer allí. Tales espumas son, por tanto, fáciles de elaborar, sin embargo tienen otras desventajas. Tienden a encogerse y a agrietarse. Además,
- 20.
25. sólo poseen una resistencia mecánica pequeña y tienen un poder de absorción del agua relativamente elevado y una permeabilidad considerable para el vapor de agua, lo que en muchos casos no es de desear. Se encontró que se pueden obtener cuerpos expandidos
30. combinados valiosos cuando entre los lugares inter-

284149

14 ENE

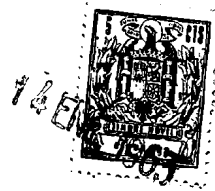


-3-

medios entre las partículas del plástico poroso se introduce una espuma plástica endurecible, pero todavía capaz de fluir y se deja endurecer.

- Los cuerpos expandidos combinados que se obtienen de esta manera son adecuados para la obtención de cuerpos moldeados y especialmente para fines aislantes, por ejemplo para la obtención de capas aislantes en refrigeradores o en la construcción. Estos cuerpos expandidos reúnen en sí muchas de las ventajas que tienen los termoplásticos porosos y las espumas de plástico endurecibles ya citados. Una ventaja especial del procedimiento aquí citado es que los cuerpos expandidos combinados se pueden obtener en la misma obra con pocos aparatos y en un estado todavía capaz de fluir se pueden transportar al lugar de su colocación. Por tanto ya no se necesita obtener capas aislantes manualmente con cuerpos moldeados prefabricados. Los cuerpos expandidos combinados son mucho más estables mecánicamente que las espumas plásticas endurecidas ya citadas. La resistencia a la presión de los cuerpos expandidos combinados casi alcanza la de los termoplásticos porosos. No se observa ni contracción ni agrietamiento y la absorción de agua, así como la permeabilidad al agua de los cuerpos expandidos combinados es mucho menor que la de las espumas plásticas endurecidas. Las propiedades de los cuerpos expandidos combinados se puede modificar al aplicar conjuntamente cargas adecuadas, como granulado de corcho, asbesto o desperdicios de fibras. Con esto se mejoran especialmente las propiedades mecánicas. Tam
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

284149 -4-



bién es posible proveer la superficie de los cuerpos expandidos combinados de recubrimientos de buena adherencia y especialmente resistentes desde el punto de vista mecánico o térmico, por ejemplo a base de asbesto o mezclas de asbesto.

5.

Las partículas porosas citadas se componen de plásticos adecuados, como por ejemplo policloruro de vinilo, polietileno, éster del ácido polimetacrílico, poliuretano y poliéter. Es especialmente

10.

ventajoso emplear partículas porosas que constan de poliestireno o de copolímeros del estireno con otros compuestos polimerizables, como acrilonitrilo o butadieno. Se obtienen de la manera acostumbrada, es decir calentando las partículas de plástico, que contie-

15.

nen un agente de expansión, a una temperatura superior a la del punto de ebullición del agente de expansión y a la del punto de ablandamiento del plástico bajo condiciones a las que las partículas no se unan entre sí. Las partículas de plástico preexpandidas así

20.

obtenidas, se dejan al aire algún tiempo, por ejemplo desde 1/2 hora hasta algunos días, antes de seguir elaborándolas (todavía húmedas o en estado seco).

Son preferibles las partículas de forma casi redonda. Es conveniente que la mayor parte de las partículas

25.

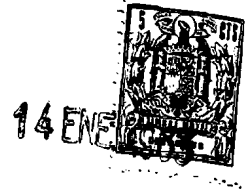
de plástico preexpandidas posean un diámetro superior a los 2 mm. El límite superior de la distribución de tamaños no es crítico. Es conveniente partir de plásticos porosos cuyas partículas tengan diámetros que oscilen entre 1 y 10 mm.

30.

De las espumas plásticas endurecibles se

284149

-5-



5. prefieren aquellas que se obtienen a base de urea o fenol y formaldehído. También se pueden emplear espumas de melamina o resinas epoxi y poliuretano. Estas espumas (en general con la adición de un endurecedor, por ejemplo en el caso de resinas de aminoplastos y fenoplastos un compuesto de reacción ácida o en el caso de las resinas epoxi una poliamina) se alaboran de la manera acostumbrada y se prensan en el lugar en el que se han de mezclar con los plásticos porosos mencionados.
- 10.

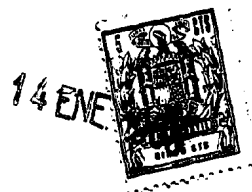
La manera como se mezclan entre sí las partículas de plástico porosas y las espumas plásticas endurecibles, pero todavía capaces de fluir, es fundamental para el éxito del procedimiento.

15. El método de trabajo más directo, esto es introducir en la espuma endurecible ya formada las partículas de plástico porosas mezclándolas bien, conduce sorprendentemente a resultados insatisfactorios. Es posible que las diferencias en las densidades de los cuerpos expandidos combinados impida una distribución uniforme del plástico poroso en la espuma plástica. También la escasa capacidad de humectación del plástico poroso actúa en contra de la distribución uniforme en la espuma plástica. Esto es sorprendente, porque como se sabe la espuma plástica se obtiene bajo la acción de una substancia que disminuye la tensión superficial. Por lo tanto, sería de esperar una buena capacidad de humectación de las partículas de plástico porosas hidrófobas.
- 20.
- 25.

30. Por el contrario, se obtienen buenos re-

284149

-6-



5. sultados cuando no se introducen las partículas de plástico porosas en la espuma plástica todavía capaz de fluir, sino que se introduce la espuma en los espacios que hay entre las partículas de plástico porosas. Es conveniente trabajar de tal modo que las partículas de plástico porosas se toquen y en el caso ideal estén en forma de un empaquetamiento lo más denso posible, Las partículas de plástico porosas no necesitan estar fijadas de modo inmóvil, sin embargo su

101 movilidad ha de estar tan limitada que no puedan apartarse de la espuma que entra en los espacios intermedios.

15. Si el procedimiento aquí citado se lleva a cabo, por ejemplo, de modo discontinuo, se introducen las partículas de plástico porosas en un molde, cuyas paredes laterales están cerradas y cuya parte superior tiene agujeros que permiten salir el aire, pero no las partículas de plástico porosas. Por medio de una abertura en la parte inferior del molde

20. se introduce la espuma plástica endurecible pero todavía capaz de fluir, que expulsa el aire y rellena los espacios intermedios entre las partículas de plástico porosas. Se puede dejar solidificar la espuma plástica combinada, todavía flúida, en el molde o

25. mejor aún transportándola al lugar donde debe solidificarse, por ejemplo con ayuda de un émbolo que se mueve hacia adelante en un cilindro relleno con la espuma plástica combinada.

30. Sin embargo, es especialmente ventajoso llevar a cabo este proceso de modo continuo y preci-

284149

-7-



- samente en un mezclador que posea una zona de alimentación y una de mezcla con un husillo. Por ejemplo, en la figura adjunta está representada una instalación adecuada. Las partículas de plástico porosas, en caso necesario mezcladas con las cargas citadas, entran a través de la tolva 1 en la zona de alimentación y en la mezcla 2, por medio del husillo 3 se transportan hasta el tubo 4, por el que entra la espuma plástica endurecible, pero todavía fluida. Los espacios intermedios entre las partículas de plástico porosas se rellenan y los cuerpos expandidos combinados, todavía fluidos, se transportan a través del tubo 5 al lugar de su empleo. Es importante que las dimensiones de la tolva 1, de las zonas de transporte y mezcla 2 y el husillo, así como las condiciones de trabajo se ajusten de tal modo que las zonas de mezcla y de transporte estén lo más llenas posible de las partículas de plástico porosas. Es fácil de ver, que por ejemplo, la sección de la parte más angosta de la tolva 1 ha de ser tan grande para que puedan entrar tantas partículas de plástico como sean necesarias para llenar los espacios vacíos del husillo. Además, el número de revoluciones del husillo no debe ser demasiado elevado, ya que en este caso las partículas de plástico porosas no serían transportadas, sino que girarían alrededor del eje del husillo. También es claro que el número de revoluciones más favorables depende de la rosca del husillo. Otro factor es la presión bajo la cual se introduce en el recipiente de mezcla la espuma plástica endurecible pero todavía fluida. Si
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

284149

-8-



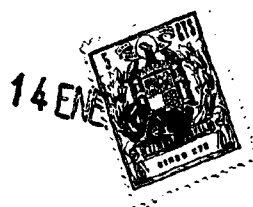
la presión es demasiado grande, la espuma puede salir por la tolva 1.

5. En un dispositivo de mezcla adecuado se pueden obtener cuerpos expandidos combinados que poseen un alto contenido en plástico poroso, por ejemplo hasta 60% en volumen. También es posible obtener cuerpos expandidos combinados en los que el contenido en partículas de plástico porosas es considerablemente menor, por ejemplo 10% en volumen. Esto sucede, por ejemplo, cuando a la zona de transporte y mezcla se le introduce más espuma plástica endurecible, pero aún fluida, en un lugar que está más próximo al final del tubo 4.

15. El cuerpo expandido combinado todavía fluido es conveniente transportarlo a través del tubo 5 al lugar donde debe solidificarse. Esto sucede cuando se mantiene una diferencia de presión entre la zona de mezcla y el lugar al que ha de llegar el cuerpo expandido combinado todavía fluido. Por ejemplo, se puede conseguir una presión de transporte suficientemente alta en la zona de mezcla cuando la tolva 1 se puede cerrar y a través de ella se inyecta aire comprimido. Naturalmente, en este caso la presión a la que se introduce la espuma plástica por el tubo 4 ha de ser correspondientemente elevada. Sin embargo, también se puede ejercer presión únicamente sobre la mezcla ya terminada, por ejemplo cuando se inyecta aire a través del eje del husillo. Además, es posible distribuir bien la espuma todavía fluida, en el lugar de su aplicación, de la manera acostumbrada, por ejemplo
- 20.
- 25.
- 30.

284149

-9-



plo con ayuda de agitadores o vibradores.

Naturalmente, también se puede transportar el cuerpo expandido combinado, pero todavía fluido, de otras maneras al lugar de su aplicación, por ejemplo en recipientes.

Las partes y porcentajes citados en los ejemplos son unidades de peso siempre que no se diga lo contrario.

EJEMPLO 1.-

10. Un dispositivo como el que está representado en la figura adjunta contiene un husillo de transporte y mezcla. El husillo tiene una longitud de 1020 mm y un diámetro de 100 mm. El paso de rosca es de 60 mm. A través de la tolva 1 se introducen 300 l. de partículas de poliestireno expandidas, de 16 g/l de peso específico aparente y de 4 a 5 mm de diámetro medio, cada 3,3 minutos. Gracias al movimiento rotatorio del husillo 3, las partículas son transportadas hacia el tubo 5. A través del tubo 4, que posee un diámetro de 12,5 mm, se inyecta una espuma de resina de urea formaldehído todavía no endurecida.

20. Esta espuma se obtiene de la manera acostumbrada, con entrada de aire, en un mezclador normal a partir de una solución acuosa al 30% de un condensado de urea formaldehído (relación molar de urea a formaldehído de 1:1,8) y una solución espumante, que consta de una solución acuosa de diisopropilnaftalán sulfonato sódico al 19% y ácido fosfórico al 10%. De la solución de precondensación de urea formaldehído se emplean 2 l. por cada 1,7 l. de solución espuman-
- 25.
- 30.

284149

-10-



5. te. La espuma de urea formaldehído fluída, todavía no endurecida, que se ha obtenido de 10,8 l. de esta mezcla espumable, se inyecta cada 3,3 minutos a través del tubo 4. Esta espuma rellena los espacios vacíos entre las partículas de poliestireno en forma de espuma y junto con éstas sale del husillo a través del tubo 5 en forma de cuerpo expandido combinado y en una cantidad de 347 l. cada 3,3 minutos.

EJEMPLO 2.-

10. En un tubo mezclador, que posee dos orificios de entrada y uno de salida, se inyecta en forma de espuma con aire a una presión de 4 atm. una solución acuosa de un precondensado de urea formaldehído que contiene 0,1% de ácido oxálico. Gracias a la succión que aparece, por el otro orificio de entrada

15. se aspiran partículas de poliestireno porosas, de peso específico aparente  $12 \text{ kg/m}^3$ . En el tubo mezclador se encuentra, por consiguiente, una mezcla del 50% en volumen de espuma de resina de urea formaldehído y el

20. 50% en volumen de partículas de poliestireno porosas.

La presión que empuja la espuma se puede variar y con ello regular a voluntad la relación entre la espuma y las partículas de poliestireno porosas. En la zona de mezcla los componentes están unidos

25. de modo muy estrecho y al final del tubo se forma un cordón que inmediatamente se puede inyectar en los espacios vacíos. Este cordón consta de partículas de poliestireno porosas que están incrustadas en la resina de urea formaldehído en forma de espuma. Después

30. de 5 a 15 minutos se endurece la espuma, dando una

284149

-11-



masa sólida que rellena completamente los espacios que existen entre las partículas de poliestireno.

Gracias a este método de trabajo se pueden rellenar con un cuerpo expandido combinado y aislante, en una sola operación, espacios vacíos de todo género, por ejemplo recubrimientos de conducciones de agua, espacios para cables o canales de ventilación. El peso volumétrico del cuerpo expandido combinado oscila entre 12 y 18 kg/m<sup>3</sup>.

10. EJEMPLO 3-.

En el tubo mezclador descrito en el ejemplo 2 se inyecta a una presión de 6 atm. a través de un orificio de entrada, una espuma que ha sido obtenida a base de una dispersión acuosa de poliepoxi al 70%, que contiene 50,4% de éster pentieritrita -glicidilina, 19,6% de 4,4'-diamino-3,3'-dimetildiciclohexilmetano y 1,5% de peróxido de hidrógeno. A través del otro orificio de entrada se introducen partículas desmenuzadas de cloruro de polivinilo en forma de espuma, cuyo diámetro medio es de 3 a 6 mm aprox. Gracias a una camisa que envuelve el tubo mezclador, se calienta éste hasta 50°C por medio de vapor.

En el tubo mezclador se encuentra un cuerpo expandido combinado todavía líquido, que consta del 30 hasta el 70% en volumen del uno o del otro componente, según sea la relación de presión. La mezcla que sale al final del tubo mezclador se puede conducir a través de tubos hasta espacios vacíos de la más diferente configuración, por ejemplo se puede expandir en los espacios que existen entre las pa-



redes interiores y exteriores de un refrigerador o de un armario frigorífico o en los espacios huecos en piezas prefabricadas.

5. Después del endurecimiento los cuerpos expandidos combinados se distinguen por una tenacidad y resistencia muy elevada. Son muy adecuados como componentes de elementos de construcción.

10. En lugar de las partículas porosas de policloloruro de vinilo se pueden emplear también partículas porosas de otros plásticos, como poliuretanos, poliésteres, polietileno o ésteres del ácido polimetacrílico. En vez de la espuma de resina de urea formaldehído se puede utilizar una espuma de resina de fenol formaldehído.

15.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Alemania con fecha 26 de enero de 1.962 nº B 65667 X/39a<sup>3</sup> acciéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor
25. y siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE CUERPOS EXPANDIDOS COMBINADOS"; caracterizándose por lo siguiente:
- 30.



284149

-13-

5. 1ª - Procedimiento para la obtención de cuerpos expandidos combinados, caracterizado porque se introduce y se deja solidificar una espuma plástica endurecible, pero todavía flúida, en los espacios intermedios entre las partículas de un plástico poroso.

10. 2ª - Procedimiento, según reivindicación 1ª, caracterizado porque se trabaja de modo continuo en un dispositivo mezclador con zona de transporte y mezcla y husillo, según el cual se introducen las partículas de plástico porosas en un extremo de la zona de transporte y mezcla, a continuación se transportan de forma compacta hasta el punto en el que entra la espuma plástica endurecible, pero todavía flúida, y se rellenan los espacios que existen entre las partículas de plástico porosas.

15. 3ª - Procedimiento, según reivindicación 1ª y 2ª, caracterizado porque el cuerpo expandido combinado se transporta en estado todavía flúido hasta el lugar en el que ha de solidificarse.

20. 4ª - Procedimiento, según reivindicación 3ª, caracterizado porque la espuma plástica combinada todavía flúida se conduce a través de un tubo gracias a la diferencia de presión correspondiente.

25. 5ª - Procedimiento para la obtención de cuerpos expandidos combinados, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en el dibujo adjunto.

284149

-14-



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

Madrid,

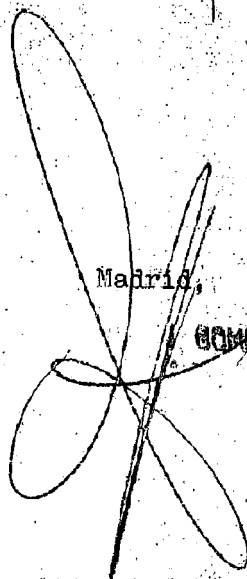
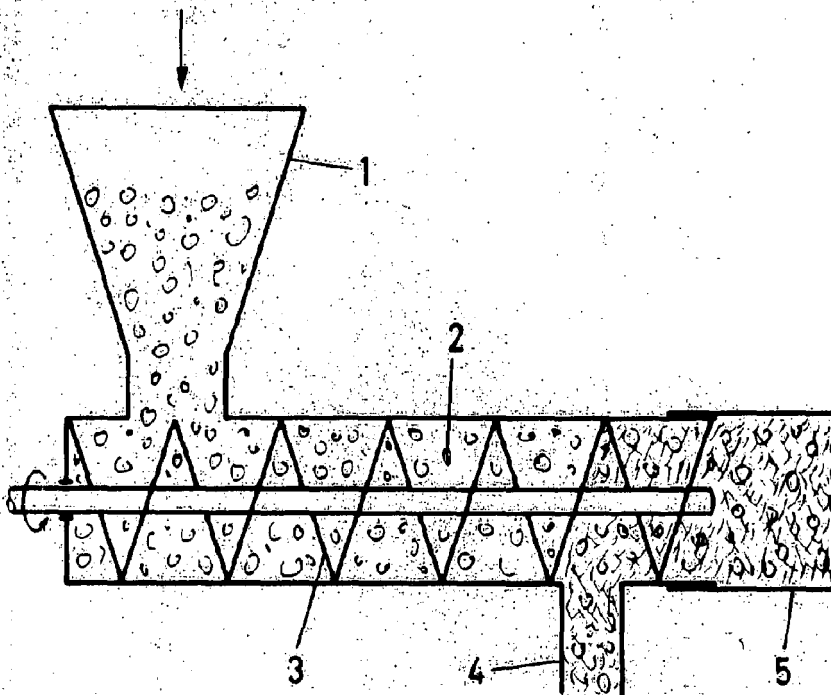
BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK  
AKTIENGESELLSCHAFT,

14 FEB 1963  
J. GOMEZ ACEBO Y MODET

ESCALA VARIABLE



284149



Madrid,

COMPAÑIA ACERO Y MOEDER