

251.171  
PATENTE DE INVENCION

O.Z. 16321/812

30 JUN 1912



251.171

## Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento para la obtención de cuerpos moldeados porosos, de resinas polimeras sintéticas, termoplásticas".

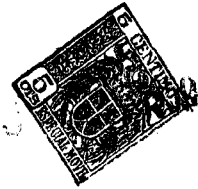
=====

Solicitante:

BADISCHE ANILIN & SODA FABRIK, Aktiengesellschaft,  
entidad alemana, domiciliada en Ludwigshafen a/Rhein,  
ALEMANIA.

=====

- Ya se ha propuesto un procedimiento para la obtención de masas porosas de resinas polimeras en el cual se agregan líquidos de materias polimerizables monomeras volátiles, que no disuelven las materias sintéticas o solo las esponjan, o soluciones de materias altamente polimeras en materias monomeras y efectuándose la polimerización de los monomeros a temperaturas por debajo del punto de ebullición
- 5.



- de los líquidos adicionados; La resina polimera líquida que se forma, se espuma entonces mediante calentamiento a temperaturas por encima del punto de ebullición del líquido no polimerizable empleado. Mediante este procedimiento se logran transformar cuerpos compactos de resinas polímeras, manteniéndose su forma, en cuerpos porosos con aproximadamente su triple volumen. De esta manera se obtienen por ejemplo de discos redondos, que se sierran de un polimerizado, presente en forma cilíndrica, que contiene el fermento, un disco en forma de espuma altamente porosa. El darle otra forma durante el proceso de espumación es aquí solo posible en manera insatisfactoria y precisa la ejecución de ulteriores procesos de trabajo.
- 5.
  - 10.
  - 15.

- Se ha descubierto ahora que se pueden obtener cuerpos moldeados porosos, que mantienen especialmente bien las medidas, de cualquier forma y tamaño arbitrario, de resinas polímeras, si una resina polimera de granulado fino compuesta de compuestos vinílicos polímeros termoplásticos, que contienen en distribución homogénea un líquido orgánico que no disuelva la resina o solo esponje ligeramente o un compuesto hidrocarburo que hierva por debajo de la temperatura de ambiente, se calienta en un molde con paredes perforadas que permitan la fuga de los gases, a temperaturas por encima del punto de reblandecimiento de la resina polimera, de manera que la resina de granulación fina se espume y
- 20.
  - 25.



251171

se suelde a un cuerpo poroso cuya forma y tamaño correspondan al molde, seleccionándose la cantidad de la resina polimera de granulacion fina de manera que el molde quede totalmente relleno después del espumado y la masa porosa ejerza una sobrepresión sobre sus paredes.

Una forma de ejecución ventajosa de esta invención consiste en que la resina de granulado fino expansible primero se espuma previamente fuera del molde, es decir, espumar en forma incompleta mediante calentamiento sin que la resina de granulacion fina se aglutine, y solo entonces espumar totalmente las partículas expansibles de la resina polimera en un molde, mediante calentamiento a temperaturas por encima del punto de reblandecimiento de la resina polimera y soldar a un cuerpo moldeado poroso.

Como resina polimera entran en consideración los compuestos vinilicos polimeros termoplásticos, especialmente los polimerizados de estirolo o derivados del estirolo, polimerizados mixtos del estirolo, con otros compuestos vinilicos, por ejemplo nitrilo acrílico o carbazol vinílico, o polimerizados de ésteres del ácido metacrílico.

Los líquidos orgánicos o compuestos de hidrocarburos homogéneamente distribuidos en las resinas polimeras actúan como fermentos. Para ello son especialmente adecuados los hidrocarburos alifáticos o ciclo alifáticos volátiles, tales como pentano, hexano, heptano, ciclopentano, ciclohexano o



ciclopentadieno, y tambien aquellos hidrocarburos que hierven bajo temperaturas de ambiente, tal como butano.

- Es sorprendente que por este procedimiento se puedan unir durante el espumado las distintas partículas de la resina polimera, sin un prensado previo, a cuerpos moldeados porosos homogéneos. Para la obtención de las partículas de resina polimera a emplear se pueden desmenuzar las masas de resina polimera, que ya contengan los líquidos no disolventes o solo esponjantes, por ejemplo, en molinos de cruz de golpeo. Pero tambien se puede almacenar la resina polimera ya presente en forma desmenuzada durante largo tiempo en un líquido que no disuelva la resina polimera o solo la esponje. Para acelerar la penetración de los líquidos, que no disuelven la resina polimera o solo la esponjan, es conveniente agregarles a estos líquidos un disolvente para la resina polimera y, en caso dado, emplear temperaturas más elevadas para el tratamiento de la resina polimera. En este caso se ha de cuidar sin embargo de que la parte del líquido que no disuelve la resina polimera, sea tan grande que se evite una aglutinación de las partículas de la resina polimera. La parte del líquido depende de las propiedades específicas de la resina polimera empleada en cada caso. Al emplearse poliestirol desmenuzado es, por ejemplo, ventajoso efectuar el almacenamiento en una mezcla que contenga más de un 30%, convenientemente
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.

251171



- aprox. un 85% de no-disolvente. Pero tambien se puede efectuar la introducción de los líquidos no disolventes o solo esponjantes en las resinas polimeras tratando la resina polimera, en caso dado desmenuzada, con
5. un exceso de líquido no disolvente o esponjador, convenientemente con ligeros aditivos de disolventes de fácil volatización, con lo que se obtiene una masa compacta. La resina polimera recoge así especialmente después de un largo almacenamiento en los líquidos,
  10. más fermento del que es necesario para la formación de un cuerpo poroso. Mediante laminación de la masa en laminadores de mezcla a temperaturas relativamente bajas se puede retirar de nuevo una parte del líquido en exceso. El proceso de laminación se interrumpe
  15. cuando la resina polimera tenga el contenido de líquido necesario por ejemplo aprox. un 6 % de éster de petróleo para el poliestirol, la piel de laminación se desmenuza a tamaño de granulado para el moldeado por inyección y este material desmenuzado se emplea para
  20. la fabricación de cuerpos moldeados porosos. Otra posibilidad para la obtención de las partículas de resina polimera, que contiene en distribución homogénea líquidos no disolventes o solo esponjantes, la ofrecen ciertas formas de ejecución de la polimerización
  25. de perlas o emulsión en las cuales se introducen por polimerización líquidos no disolventes o solo esponjantes en las partículas de resina polimera. El procedimiento se puede emplear, por ejemplo, en la polimerización a perlas de estirolo y metacrilato



metílico; en caso dado se puede emplear también para la polimerización mixta de estireno con ésteres del ácido acrílico.

- Con este procedimiento se logra, por ejemplo, obtener placas porosas de unos 2 metros de longitud y 20 cms, de espesor o cuerpos cilíndricos de cualquier altura y diámetro o cuerpos para refrigeradores y similares. Pero también es posible fabricar en un solo proceso de trabajo cuerpos moldeados más pequeños, por ejemplo bolas, almohadillas de asientos, cinturones flotantes, arandelas de juntas, pucheros, suelas de zapatos, piezas para botes, cuerpos en forma de casco, anillos, muñecas, animales flotantes, peces, adornos para el árbol de Navidad en forma de estrellas y similares.

- El espumado de las partículas de resina polimera fermentosa se puede efectuar mediante calentamiento con aire caliente, con aire caliente húmedo, con vapor de agua, preferentemente de 100-300° C., por rayos infrarrojos, en el campo de alta frecuencia eléctrica o por contacto con líquidos calientes que no disuelvan la resina polimera, tales como agua, glicol etilénico y glicerina. La cantidad de la resina expansible de granulación fina, que se introduce en el molde, depende de la porosidad de las partículas expansibles, es decir, si y cuanto se expansionaron previamente. Al emplear resina de granulación fina, que no está previamente expansionada se llena por lo general menos de un 10% de la capacidad del molde



251171

con los granos expansibles.

- En todos los casos se llenara tanta resina polimera fermentosa en el molde para que, al espumar, le llene totalmente y ejerza una sobrepresión que actúe por todos los lados sobre las paredes interiores del molde. De esta manera queda garantizada una soldadura homogénea de las partículas del material sintético espumadas. Si para el espumado de la resina polimera se emplea vapor de agua, éste se soplará a través de
5. aberturas adecuadas dentro de los moldes.
- 10.

- Para la obtención de resinas polimeras de partículas pequeñas, porosas, incompletamente espumadas, de polimerizados fermentosos se calientan las partículas de resina polimera fermentosa durante
15. tanto tiempo, hasta que solo se evapore una parte del fermento líquido. Este primer calentamiento se puede efectuar por ejemplo con agua caliente, vapor de agua o con rayos infrarrojos, y por lo cual, convenientemente, las partículas de resina polimera, no se introducen
20. en moldes para evitar una aglutinación durante el espumado. De esta manera se pueden, por ejemplo, espumar en forma incompleta las perlas de poliestirol, que contienen éter de petroleo, mediante un almacenamiento de unos 4 hasta 8 minutos en agua de 80 a 95°.

25. Esta forma de ejecución del procedimiento tiene la ventaja de que la presión que se presenta en el molde es reducida y de que el proceso de espumación en el molde se puede realizar en breve tiempo. Al agua empleada para el espumado se le pueden agregar

251171



- tambien colorantes para teñir las resinas polimeras durante el proceso de espumación. En las partículas de resina polimera, ampliamente espumadas previamente, es conveniente, para evitar su espumación total, almacenarlas en moldes durante 2 a 3 semanas a temperatura de ambiente. Para la espumación total se introducen las perlas de poliestirol aun fermentosas, porosas, en un molde que se pueda cerrar y se calienta de nuevo, convenientemente, a temperaturas más elevadas que las empleadas para el primer calentamiento. Es ventajoso llenar los moldes empleados para la obtención de cuerpos moldeados lo más posible con las partículas de resina polimera parcialmente espumada.
- 5.
- 10.

- El segundo tratamiento térmico para la obtención de los cuerpos moldeados definitivos se puede efectuar en agua, vapor de agua, aire, en líquidos que no disuelvan la resina polimera mediante calentamiento por alta frecuencia o rayos infrarrojos y similares. Al emplearse vapor de agua para el espumado se puede soplar el vapor de agua a través de agujeros aplicados en los moldes.
- 15.
- 20.

- Los cuerpos moldeados se pueden emplear como productos que sustituyen al corcho, por ejemplo, como material aislante contra el frio, calor y ruido, como material de relleno, por ejemplo, entre placas de madera y metal, como material aislante en la electrotécnica, por ejemplo, en forma de cintas, o como distanciador para conductores eléctricos, para la fabricación de partes de vehículos,
- 25.



# 251171

- carrocerías y botes, como bases de amortiguación, por ejemplo, para máquinas de escribir, como cubiertas de mesas, revestimientos de pisos, de paredes, como capa de amortiguación debajo de los revestimientos de pisos, por ejemplo, de linóleo y similares.
5. Los cuerpos espumosos pueden contener asimismo refuerzos o piezas metálicas. También fibras de cristal o tejidos de fibras de cristal se pueden alojar en los cuerpos moldeados como suplemento de refuerzo, las superficies de los cuerpos moldeados pueden estar reforzadas con placas de madera, metal o material sintético, por ejemplo, de poliésteres insaturados y estirolo.
10. Si se desea una elasticidad especialmente elevada del material espumado, esto se puede lograr como en el corcho, mediante compresión, es decir, comprimiendo la masa, por ejemplo, en prensas en frío o dejándole pasar entre cilindros a poca distancia entre sí. Para la obtención de cuerpos moldeados porosos se puede utilizar, además del material granulado sin espumar, también el material desmenuzado ya espumado, por ejemplo, el que se forma como desecho, lo que, para la práctica es de esencial importancia. Mediante el proceso de espumación se forma una estrecha unión entre los residuos desmenuzados ya espumados y las nuevas masas de resina polimera porosa que se forman de nuevo.
15. 20. 25.

En la fabricación de cuerpos espumosos se le pueden mezclar a la resina polimera granulada,

251171



5. sin espumar tambien los más distintos aditivos, por ejemplo colorantes, plastificantes, fibras desmenuzadas, substancias incombustibles o que al quemar cedan gases incombustibles, tales como urea, fosfato diamónico, sales bóricas, polvo de cloruro polivinilico y similares, polvo de caucho, fibras de amianto, etc. Mediante el empleo de aditivos, que al quemar desarrollen nitrógeno, dióxido de carbono, cloro u otros gases incombustibles, se logra reducir considerablemente la combustibilidad de los cuerpos moldeados porosos, no siendo, estos, por lo tanto, inflamables.
- 10.

EJEMPLO 1 -

15. 300 partes de poliestirol se disuelven en 600 partes de monoestirol y a la solución se le agregan, agitando bien, 60 partes de éster de petróleo del límite de ebullición 45 - 50°, así como 8 partes de peróxido benzoílico. La masa se almacena durante 30 dias a 32° C., con lo que se forma un cuerpo sólido homogéneo. Después de una desmenuzación primaria previa se moltura en un molino de cruz de golpeo obteniendose una granulación que corresponde a los granos empleados usualmente en la fundición por inyección. El tamaño de las partículas desmenuzadas oscila entre 0,1 y 5 mm.
- 20.
25. 2900 gramos de la masa desmenuzada se introducen en un molde metálico cilindrico hueco con un diámetro de 30 cm. y una altura de 40 cm., que en distintos lugares muestran perforaciones, la



JUL. 1934

251171

- forma se cierra fuertemente y se almacena durante 35 minutos en agua de 95° C. Se cuida de que el molde se mantenga continuamente debajo del agua y de variar la posición varias veces. Después de sacarla del baño de agua se enfria el molde con agua fria. Se obtiene un cuerpo cilindrico espumado con un peso especifico de 0,09 y una fina distribución homogénea de los poros. Se corta en discos de 5 cm. de espesor. Los discos se pueden cortar en cintas sin fin que se pueden emplear en la electrotecnia para fines de aislamiento. Los discos se pueden tambien emplear como material de relleno de asientos, como materiales aislantes contra frio, calor y sonido, como plantillas para los zapatos, como sustituto del corcho, como material ligero de construcción y similares. Del bloque cilindrico se pueden tambien serrar, recortar , o taladrando determinados lugares, formar figuras de las más distintas clases, por ejemplo, anillos, semiesferas y demás cuerpos con forma.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

EJEMPLO 2.-

- 35 partes de poliestirol se disuelven en 650 partes de monoestirol y a la solución se le agregan, agitando bien, 70 partes <sup>de éter</sup> de petróleo de los límites de ebullición 50-55° así como 8 partes de perbenzoato t-butílico. La correspondiente masa homogénea se almacena durante 28 dias a 30° C., con lo que se forma un cuerpo sólido transparente. Este se desmenuza al tamaño empleado en la
- 25.



- 12 -

251171

- fundición por inyección. 4800 g. de éste se introducen en un molde de metal de 98 cm. de longitud, 49 cm. de ancho y 10 cm. de altura, que en distintos lugares está provisto de pequeñas perforaciones, el
5. molde se cierra y se almacena en aire que contiene vapor de agua de 105° durante 4 horas. El cuerpo moldeado que se forma con porosidad igualada tiene las mismas dimensiones que el molde metálico y un peso específico de 0,09.
10. Se puede emplear como placa aislante contra el paso del frío y del sonido, así como, después de la correspondiente formación por levantamiento de virutas, para el montaje de bastidores, decoraciones, figuras de animales, muebles, placas para mesas y similares. En forma similar se pueden desarrollar los granos de poliestirol en cualquier otro molde perforado, también mediante espumación en agua, glicerina, en caso dado con sobrepresión, por tratamiento con rayos infrarrojos, a temperaturas entre
15. 85 - 130° a cuerpos moldeados porosos del peso específico 0,04 - 0,2 según la cantidad de los granos de poliestirol en comparación del volumen deseado.
20. El ajuste del peso específico deseado se puede efectuar también desarrollando el cuerpo poroso primero en un molde perforado a un peso específico que se encuentre relativamente alto, por ejemplo 0,1. Después de sacarle de este molde se puede volver a calentar el cuerpo moldeado poroso, en un
- 25.



251171 30 JUL 1954

molde mayor o tambien sin molde alguno, a temperaturas por encima del punto de reblandecimiento, con lo que se hace más grande y de peso especifico más ligero.

EJEMPLO 3.-

5. 1000 partes de poliestirol desmemuzado de una granulacion de unos 1 - 2 mm., se almacenan en una mezcla de 1800 partes de metanol y 60 partes de éter de petróleo de los limites de ebullición 45-50° durante 6 semanas agitándose bien de vez en cuando.
10. Después se filtra el líquido en exceso y los granulados de resina sintética se almacenan al aire durante 3 horas a 20° C.

- A continuación se almacenan los granos de poliestirol en un molde metálico perforado, con agua de 95° C., y aquí se transforman en un cuerpo moldeado poroso del peso especifico 0,09. Este se puede emplear como sustituto del corcho, por ejemplo, como plantilla intermedia para zapatos de señora.
- 15.

- Si el poliestirol desmemuzado se trata a temperaturas más elevadas, por ejemplo, 60° C., con la mezcla de líquidos empleando recipientes cerrados, entonces se logra reducir considerablemente el tiempo de almacenamiento que es necesario para la penetración de los líquidos.
- 20.

25. EJEMPLO 4.-

350 partes de poliestirol se disuelven en 650 partes de monoestirol y a la solución se le agregan, agitando intensamente, 60 partes de pentano, 8 partes de peróxido del ciclohexano así como



- 0,2 partes de naftenato de cobalto, la masa dá, después de reposar durante 30 días a 28° C., un cuerpo sólido homogéneo que a continuación se desmenuza, 750 g. de la masa granulada se introducen, agregando
5. 250 g. de residuos desmenuzados de poliestiról espumado, en un recipiente metálico con una capacidad de 10 litros; El recipiente de metal está provisto en algunos lugares de perforaciones y se puede cerrar. El molde perforado se cierra y se almacena en
10. un baño de agua de 92° y a continuación se enfría a temperatura de ambiente, Del cuerpo moldeado poroso obtenido se recortan placas o bandas y se pegan con una solución de 9 partes de caucho natural descompuesto en 81 partes de éter de petróleo de límites
15. de ebullición 52 - 57° y 9 partes de benzol, de manera que se forme una estructura en forma de caja que, por ejemplo, es adecuada como inserto en cámaras frigoríficas. Pero también se pueden obtener otros cuerpos con forma del material del bloque mediante serrado, o torneado, por ejemplo, piezas esféricas que se pueden emplear como flotadores para anzuelos. Las placas de material poroso en bloque se pueden moldear ulteriormente a temperaturas de
20. 70 - 80° ,por ejemplo, para la formación de piezas bombeadas para cinturones flotadores.
- 25.

Los residuos desmenuzados de placas espumadas se pueden emplear como materiales adicionales para las más distintas materias, por ejemplo, al corcho desmenuzados para la obtención de bloques

251171



- de corcho prensado, a materiales ligeros de las más variadas clases, como material de relleno en mezclas de caucho natural o sintético y en mezclas de resina sintética de las clases más variadas. El material espumado desmenuzado se puede emplear también por sí solo para la obtención de placas agregándoles los aglutinantes más distintos, por ejemplo, la solución aglutinante arriba mencionada o latex o dispersiones de caucho artificial, otras dispersiones de resina sintética, soluciones de resina sintética, mezclas de disolventes y similares.
- 5.
- 10.

EJEMPLO 5.-

- 900 partes de poliestirol granulado se cubren con una mezcla de 1800 partes de éter de petróleo de los límites de ebullición 60 - 65° y 200 partes de cloruro metilénico y se almacena durante 24 horas a temperatura de ambiente. Se forma una masa compacta blanda que se lamina en el laminador durante 15 minutos a 58° C. La piel de laminación se moltura, después de enfriar, a tamaño de granulado para la fundición por inyección y el material desmenuzado se emplea para la fabricación de cuerpos moldeados.
- 15.
- 20.

EJEMPLO 6 -

- En un recipiente agitador se mezclan 1000 partes de agua y 2,5 partes de pirrolidón polivinílico con una mezcla de 500 partes de monoestirolo 12,5 partes de peróxido benzóilico y 40 partes de éter de petróleo con los límites de ebullición 52-
- 25.

251171



- 57° y agitando continuamente se polimerizan durante 60 horas a 50°, enfriando al reflujo. Se obtiene un polimerizado mixto con un diámetro de las perlas de unos 1 - 2 mm. El polimerizado se filtra, se lava con agua y se libera del agua adherente. 40 g. de este polimerizado mixto se introducen en un molde de muñeca con un volumen de unos 400 cm<sup>3</sup> y el molde de muñeca, que está perforado en algunos lugares se almacena durante 25 minutos en agua de 95° C.
5. con agua y se libera del agua adherente. 40 g. de este polimerizado mixto se introducen en un molde de muñeca con un volumen de unos 400 cm<sup>3</sup> y el molde de muñeca, que está perforado en algunos lugares se almacena durante 25 minutos en agua de 95° C.
10. Se obtiene una muñeca de poliestirol poroso de color blanco que se puede barnizar en la forma deseada. Al barnizar es conveniente prestar atención a que el barniz no contenga ningun disolvente para poliestirol.
15. EJEMPLO 7 -  
50 partes de poliestirol desmenuzado, se sumergen durante 10 segundos en una mezcla de 80 partes de éter de petróleo de los límites de ebullición 52-57° C. y 20 partes de cloruro metilénico y a continuación se introducen en un molde perforado con un volumen de 400 cm<sup>3</sup>. El molde se almacena a continuación bajo agua durante 30 minutos a 95° . Se forma un cuerpo moldeado poroso homogéneo del peso específico 0,15 que muestra una elevada resistencia a la presión.
20. a continuación se introducen en un molde perforado con un volumen de 400 cm<sup>3</sup>. El molde se almacena a continuación bajo agua durante 30 minutos a 95° . Se forma un cuerpo moldeado poroso homogéneo del peso específico 0,15 que muestra una elevada resistencia a la presión.
25. a la presión.

EJEMPLO 8 -

En un autoclave de agitación con agitador de hojas se introducen y agitan 22000 partes de agua, 80 partes de pirrolidón polivinilico (pe-



so molecular unos 300.000), 21 partes de pirofosfato sódico, 2 partes de bicarbonato sódico, 8500 partes de estírol y 600 partes de éter de petróleo con límites de ebullición 45 - 50°. Después se introduce nitrógeno bajo 6 atm. de presión y se calienta el autoclave y, agitando, se mantiene durante 30 horas a 82°. De esta manera se polimeriza el estírol en pequeñas perlas que contienen el éter de petróleo en distribución homogénea.

5. Terminada la polimerización se deja enfriar bajo presión, se retira la presión y las perlas se secan a 30°, después de lavar dos veces con agua.

10. La obtención de cuerpos moldeados porosos con las perlas de poliestírol, que contienen el éter de petróleo, se efectúa espumando durante 15 minutos en agua de 98° como en el ejemplo 1.

EJEMPLO 9.-

20. 22,000 partes de agua, 85 partes de pirrolidón polivinílico (peso molecular unos 250.000), 24 partes de pirofosfato sódico primario, 18 partes de fosfato sódico, 6500 partes de estírol y 26 partes de peróxido benzoílico, se introducen en un autoclave. La mezcla se mantiene agitando durante 18 horas a 70° con lo que el estírol polimeriza en un 70-80%. Después se enfría y se agrega una solución de 2500 partes de estírol, 155 partes de peróxido benzoílico, 570 partes de n-pentano y 45 partes de benzol dietílico. Se introduce nitrógeno a una pre-



sión de 6 atm. y después de calentar a 85° se polimeriza aún agitando durante 20 horas. La ulterior elaboración y el espumado se efectúa como en el ejemplo 1.

5. EJEMPLO 10.-

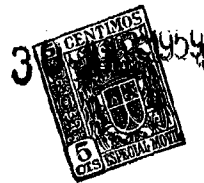
En un autoclave de agitación se agitan una mezcla de 6400 partes de metanol, 2000 partes de poliestirol en forma de perlas (peso molecular unos 90.000) y 800 partes de éter de petróleo con los límites de ebullición 40-45° , durante 5 horas, a 85° bajo 8 atm. de nitrógeno. A continuación se enfría y retira la presión. Las perlas se filtran en vacío y se secan a 30°.

15. Para la obtención de cuerpos moldeados porosos se espuman las perlas de poliestirol como en el ejemplo 1.

EJEMPLO 11.-

20. En una caldera de agitación resistente a la presión se agitan 6400 partes de metanol, 2000 partes de poliestirol en forma de perlas (peso molecular unos 180.000), 800 partes de éter de petróleo con límites de ebullición 40- 50° y 60 partes de benzol etílico durante 5 horas a 85° bajo 8 atm. de nitrógeno. De esta manera el poliestirol recibe un 7% de éter de petróleo. Después de enfriar se retira la presión y las perlas se secan a 30°, después de filtrar en vacío.

25. La obtención de cuerpos moldeados porosos con estas perlas de poliestirol se efectúa como



en el ejemplo 1.

251171

EJEMPLO 12.-

5. En un autoclave de agitación se introducen 1000 partes de agua y 2,5 partes de pirrolidón polivinílico, una mezcla de 500 partes de monoestirrol, 12,5 partes de peróxido de benzol y 40 partes de éter de petróleo de los límites de ebullición 52-57° y agitando continuamente se polimeriza durante 60 horas a 50° bajo refrigeración al reflujo. Se obtiene un polimerizado de perlas con un diámetro de éstas de unos 1, hasta 2 mm. El polimerizado se filtra, se lava con agua y se libera del agua adherente.

10. Las perlas se almacenan entonces durante 6 minutos en agua de 90°, con lo que se presenta un aumento del volumen de aprox. un 300%. Se obtienen perlas porosas con un volumen aparente de 65 g/litro. Las perlas incompletamente espumadas se introducen en un molde que se pueda cerrar, en forma de placa, con paredes perforadas, de 5 cm. de altura y un volumen de 1000 cm<sup>3</sup> y esto de manera que el molde quede totalmente lleno con las perlas. Entonces se cierra el molde y se almacena durante 10 minutos en vapor de agua de 120°. Se obtiene una placa compacta muy resistente a la presión y rotura del peso específico 0,065 que se puede emplear como material aislante contra el calor, frío o sonidos o como base para pisos y similares.

EJEMPLO 13.

450 partes de éster metílico del ácido



251171

- polimetacrilico se disuelven en 550 partes de éster metílico del ácido metacrilico y a la solución se le agregan agitando bien, 120 partes de ciclopentano así como 6 partes de peróxido benzóilico. La mezcla homogénea se deja reposar durante 30 dias a 35°. Después se desmenuza mecánicamente, por ejemplo, en un molino de cruz de golpeo, a particulas de 2 hasta 5 mm. de longitud y ancho. Estas partículas se dejan entonces durante 10 minutos en agua de 95° donde aumentando grandemente su volumen adquieren una estructura porosa. Estas partículas porosas se introducen entre dos recipientes cilindricos, provistos de placas de fondo, de los cuales uno tiene un diámetro interior en 5 cm. más reducido y una longitud en 5 cm. más pequeña, de manera que el espacio entre estos recipientes quede totalmente relleno.
5. En la abertura superior del depósito exterior se coloca ahora una placa de metal cargada con 10 Kg. y todo ello se mantiene en vapor de agua durante 14 minutos a 140° y a continuación se enfria. Se forma una capa aislante compacta entre los dos recipientes que muestra un paso del calor muy reducido y en la práctica se puede emplear, por ejemplo, para la fabricación de botellas, termos, como capa aislante para barriles de cerveza y similares. El depósito exterior puede ser desmontable de manera que se obtenga un recipiente con una capa aislante exterior compacta y porosa que en esta forma se puede emplear como recipiente para el almacenamiento de hielo, aire
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



líquido y similares.

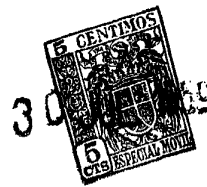
251171

EJEMPLO 14 -

- En un molde de hierro en forma de placa de 2 piezas, de 1000 cm<sup>3</sup> de capacidad, se introdujeron
5. las perlas de poliestirol, obtenidas según el ejemplo 12, que contienen fermento y que se sometieron a un tratamiento previo dejándolas durante 4 minutos en agua de 90° y muestran entonces un volumen aparente de 70 g/litro, de manera que el molde quede totalmente
10. lleno. En el molde lleno se introduce, a través de agujeros de 1 mm. de diámetro distribuidos a una distancia de aproximadamente 1 cm. a lo largo de toda la superficie exterior del molde, durante 11 segundos, vapor de agua de 120° y a continuación se enfria durante
15. 30 segundos en agua a temperatura de ambiente. Se obtiene una placa igualada compacta del peso específico 0,065.

EJEMPLO 15.-

- En un molde de hierro de dos piezas,
20. que se puede cerrar, de 70 cm. de longitud y ancho y 6 cm. de altura, cuyas paredes están perforadas a distancias regulares, se coloca en la parte superior e inferior un tejido de fibra de cristal. El tejido de fibra de cristal se impregnó anteriormente
25. en una mezcla de poliésteres insaturados a base de ácido maleico y glicoles y estirolo y esta mezcla se polimerizó durante 8 minutos a 95°, de manera que el tejido impregnado quedará semi-rígido y se asiente herméticamente contra el lado inferior o



- superior. En el molde, entre los dos tejidos de fibra de cristal, se introducen entonces perlas de poliestirol fermentosas, que se obtienen mediante un tratamiento previo de 7 minutos en agua de 90°, que muestran un peso específico de 0,65 y esto de manera que el molde quede totalmente lleno con perlas de poliestirol previamente espumadas. El molde perforado cerrado se almacena entonces durante 15 minutos en agua de 95°. Después de desmoldear se obtiene un cuerpo moldeado que en el centro contiene un aislamiento de 4,5 cm. de espesor de poliestirol espumoso, que es hermético y cerrado y en las superficies exteriores está provisto de un tejido de cristal impregnado. Este cuerpo moldeado es, por ejemplo, adecuado como parte de cierre para los recipientes de refrigeración. En forma similar se pueden moldear otros cuerpos, por ejemplo, cuerpos para refrigeradores, bolas flotadoras, piezas de muebles, placas de aislamiento, placas para la pared, recipientes de todas clases, piezas para botes, cuerpos de avión y demás cuerpos moldeados de cualquier tamaño y forma, que en el exterior están provistos con capas de poliéster con insertos de tejido de cristal.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20/

EJEMPLO 16 -

25. En una caldera de presión de 25 litros se encuentran 10 partes de agua y 5 partes de poliestirol en forma de perlas, cuyas partículas son de aproximadamente 1 mm. de tamaño. En la caldera se introduce agitando, a temperatura de ambiente, butano



- 23 -

251171

a una presión de 1 hasta 1,5 atm. durante 43 hasta 56 horas.

5. Durante este tiempo las perlas han recibido de un 5 a un 6% en peso de butano. Se filtran y se almacenan durante algunos minutos en agua de 90° hasta que el peso aparente de las perlas sea de 50 g/l. Con ellas se llena un recipiente en forma de placa con las paredes perforadas. Introduciendo vapor de agua en este molde se obtiene una placa
10. porosa con un peso de 50 g/l.

EJEMPLO 17 -

15. 400 partes de poliestirol se disuelven en 600 partes de monoestírol y a la solución se le agregan, agitando bien, 70 partes de éter de petróleo de los límites de ebullición 45 - 50° C., así como 6 partes de peróxido benzóilico. La masa se introduce en un molde cilíndrico, ligeramente cónico, que arriba y abajo está provisto con cierres atornillables en forma de caperuza. En un lado del cierre en
20. forma de caperuza se ha aplicado una espita de válvula. El molde se llena hasta 3/4 con la masa mencionada y esto de manera que la espita de válvula queda en la parte superior. La masa se deja durante 7 días en este molde a 30° C. Después de este tiempo
25. se introduce bajo 5 atm. de presión nitrógeno a través de la espita de válvula. Después de almacenar durante 20 días a 35° C., se obtiene finalmente un cuerpo sólido homogéneo que se desmenuza como descrito en el ejemplo 1. 150 partes de la masa de

251171



- material sintético desmenuzada se molturan con 100 partes de urea en un molino de bolas durante 48 horas y a continuación se almacena en un molde con una capacidad de 1600 cm<sup>3</sup> con paredes perforadas en atmósfera de vapor de agua a 110° C. durante 10 minutos.
5. Se forma un cuerpo moldeado poroso que, después de encender, al retirar el fuego abierto no se sigue quemando.
- N O T A
10. 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.
15. Tambien se hace constar que el invento corresponde a las solicitudes de patente presentadas en Alemania: N° B 14637 IVb/39b de fecha 19 de abril de 1951; n° B 19692 IVb/39b de fecha 25 de mayo de 1952, acogiéndose a los beneficios que concede el Convenio Hispano-alemán de fecha 19 de febrero de 1959 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 obtención de cuerpos moldeados, porosos, de resinas polimeras sintéticas, termoplásticas"; caracterizándose por lo siguiente:
25. 1ª.- Procedimiento para la obtención de cuerpos moldeados porosos de resinas polimeras sintéticas termoplásticas, caracterizándose porque una resina termoplástica polimera de granulado



5. fino compuesta de compuestos vinilicos, polimeros, termoplásticos que en distribución homogénea contenga un líquido orgánico, que no disuelva la resina o solo esponje ligeramente, o un compuesto hidrocarburo que hierva por debajo de la temperatura de ambiente, se calienta en un molde con paredes perforadas que permitan la fuga de gases, a temperaturas por encima del punto de reblandecimiento de la resina polimera, de manera que la resina de granulado fino se espume y se suelde a un cuerpo poroso cuya forma y tamaño correspondan al molde, seleccionándose la cantidad de la resina polimera de granulación fina de manera que el molde quede totalmente relleno después del espumado y la masa porosa ejerza una sobrepresión sobre sus paredes.
- 10.
- 15.

2º.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la resina polimera expansible, de granulación fina, en el molde, de compuestos vinilicos polimeros termoplásticos está mezclada con partículas de una resina polimera de compuestos vinilicos polimeros termoplásticos ya espumadas.

20.

3º.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la resina polimera expansible de granulación fina de compuestos vinilicos polimeros termoplásticos se espuma incompletamente mediante calentamiento, sin que los granos expansibles se aglutinen en gran escala, y la masa granulada expansible, previamente espumada se suelda en un molde con paredes perforadas mediante calentamiento a temperaturas por

25.



encima del punto de reblandecimiento de la resina polimera a un cuerpo moldeado poroso.

- 4<sup>o</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque se emplean resinas polimeras de granulación fina de polimerizados termoplásticos de estirolo o derivados del estirolo, de polimerizados mixtos del estirolo con otros compuestos vinílicos o polimerizados de éster metílico del ácido metacrílico.
- 5.
10. 5<sup>o</sup>.- Procedimiento para la obtención de cuerpos moldeados porosos, de resinas polimeras sintéticas, termoplásticas; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, que consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara.
- 15.

30 JUL 1959

Madrid,

BADISCHE ANILIN & SODA-FABRIK  
Aktiengesellschaft.

J. GOMEZ ACEBO Y MODER  
E.P.