

437.540

28 DIC.



Ini. Cl. A	B29G, B29F
------------	------------

PATENTE DE INVENCION

Le A 15 611-Sp.

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE CUERPOS MOLDEADOS.

Solicitante: BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en Leverkusen-Bayerwerk, República Federal Alemana.

La invención se refiere a un procedimiento para la obtención de cuerpos moldeados, libres de grietas, y de medidas exactas, según el procedimiento de colada por inyección de baja presión.

5

Las resinas de poliéster insaturadas convenciona



5 autoresistencia suficiente. Si, por el contrario, el endurecimiento de estas resinas de poliéster no se realiza en moldes calientes, entonces no actúa el efecto reductor de la merma de los aditivos termoplásticos, en concordancia con la teoría arriba explicada; más bien se merman estas masas de resina de colada, debido a su alto contenido en monómero, más aún que las resinas de poliéster convencionales.

10 La propiedad de que las resinas de poliéster endurecibles con reducida merma sean inadecuadas para los procedimientos de colada se considera por el especialista especialmente desventajosa, ya que tampoco las resinas de poliéster convencionales, con pocas excepciones, debido a su gran merma por polimerización y la formación de burbujas y grietas resultante de esto dentro de los cuerpos moldeados a fabricar, no entran en consideración para los procedimientos de colada.

15 Por la publicación alemana DOS 2 017 506 se conoce un procedimiento para la obtención de piezas moldeadas de material sintético, libres de rechupes y de burbujas, por endurecimiento de masas de resina de colada líquidas, reactivas, según el cual la masa de resina de colada se conduce bajo presión a través de una tubería hacia un molde, que presenta una temperatura más elevada que la de la masa de resina de colada, y se mantiene en el molde bajo la presión, transmitida por la tubería por la masa de resina de colada líquida, hasta que haya solidificado. Los cuerpos moldeados obtenidos de esta manera están en efecto libres de rechupes y burbujas, pero no cumplen las altas exigencias con respecto a exactitud de dimensiones. Se ha descubierto aho-



ra que esta desventaja se puede evitar mediante el em-
de resinas de poliéster que contengan termoplásticos re-
ductores de la merma.

5 El objeto de la presente invención es, por lo tanto,
un procedimiento para la obtención de cuerpos moldeados,
libres de grietas, y de medidas exactas, mediante endure-
cimiento de masas de resina de colada líquidas, reactivas,
a base de resinas de poliéster insaturadas, bajo presión
y temperaturas más elevadas, transportándose la masa de re-
10 sina de colada, que en caso dado contiene materiales de car-
ga, pigmentos, materiales reforzadores o demás aditivos, a
temperatura ambiente o temperatura ligeramente más eleva-
da, mediante presión a través de una tubería, a través de
una boquilla oprimida contra el extremo inferior del molde,
15 hacia el molde que presenta una temperatura superior a 70°
C y en este molde se mantiene hasta la solidificación bajo
la presión transmitida por la masa de resina de colada lí-
quida en la tubería, o una presión mayor, caracterizado por
que como masa de resina de colada se emplea una que contie-
20 ne entre un 1 a 30 % en peso, referido a las resinas de po-
liéster, de termoplásticos reductores de la merma.

Las resinas de colada a elaborar según la presente
invención contienen por regla general A) 24 - 70 % en peso
de poliéster insaturado, B) 20 - 75 % en peso de monómeros
25 copolimerizables y C) 1 - 30 % en peso de termoplásticos
reductores de la merma, referido a las resinas A - C sin
materiales de carga y aditivos.

Poliésteres α , β -etilénicamente insaturados A), en
el sentido de la invención, son los productos de policonden-
30 sación usuales de como mínimo un ácido dicarboxílico α , β -



etilénicamente insaturado con, por regla general, 4 ó 5
átomos de carbono, o sus derivados formadores de ésteres,
en caso dado en mezcla con hasta 90 moles-%, referido al
componente ácido insaturado, de como mínimo un ácido dicar-
boxílico alifático saturado con 4 - 10 átomos de carbono o
de un ácido dicarboxílico cicloalifático o aromático con
8 - 10 átomos de carbono, o de sus derivados formadores de
ésteres con, como mínimo, un compuesto polihidroxi, espe-
cialmente un compuesto dihidroxi con 2 - 8 átomos de car-
bono, es decir, poliésteres tal y como se describen en J.
Björksten et al, "Polyesters and their Applications", Rein-
hold Publishing Corp., New York 1956. Ejemplos de ácidos
dicarboxílicos insaturados, o de sus derivados a emplear,
son el ácido maléico ó el anhídrido del ácido maléico y
ácido fumárico. Sin embargo, también se pueden emplear,
por ejemplo, el ácido mesacoico, citracoico e itacoico.
Ejemplos de los ácidos dicarboxílicos alifáticos saturados,
aromáticos y cicloalifáticos, y de sus derivados, son el
ácido ftálico o el anhídrido del ácido ftálico, ácido isor-
tálico, ácido tereftálico, ácido hexa- o tetrahidroftálico
ó bien sus anhídridos, ácido endometilentetrahidroftálico
o su anhídrido, ácido succínico ó bien el anhídrido del áci-
do succínico, y ésteres y cloruros del ácido succínico, áci-
do glutárico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido trimelí-
tico. Para obtener resinas de difícil inflamación se pue-
den emplear, por ejemplo, el ácido hexacloroendometilente-
trahidroftálico (ácido het), ácido tetracloroftálico o áci-
do tetrabromoftálico. La ininflamabilidad se puede lograr
también mediante adición de compuestos halogenados, no con-
densados en el poliéster, tal como, por ejemplo, cloropara-



fina. Poliésteres a emplear con preferencia contienen res-
tos de ácido maléico que pueden estar sustituidos hasta en
25 moles-% por pesos de ácido ftálico o ácido isoftálico.
Como alcoholes divalentes se pueden emplear etilenglicol,
5 propandiol-1,2, propandiol-1,3, dietilenglicol, dipropilen-
glicol, butandiol-1,3, butandiol-1,4, neopentilglicol, he-
xandiol-1,6, trimetilolpropano, pentaeritrita y otros.

Ulteriores modificaciones son posibles mediante la
incorporación de hasta 10 moles-%, referido al componente
10 alcohol, de alcoholes mono ó trivalentes, tales como buta-
nol, alcohol bencílico, ciclohexanol, glicerina y alcohol
tetrahidrofurfurílico, así como mediante la incorporación
de hasta 10 moles-%, referido al componente ácido dicarbo-
xílico, de ácidos monobásicos, tales como ácido benzoico,
15 ácido oléico, ácido graso de linaza y ácido graso de rici-
no.

Los índices de acidez de los poliésteres deberán en-
contrarse entre 1 y 50, preferentemente entre 5 y 25, los
índices OH entre 10 y 100, preferentemente entre 20 y 50
20 y los pesos moleculares entre unos 500 y 10.000, preferen-
temente entre unos 700 y 3000 (hasta 5000 medido osmométri-
camente por presión de vapor en dioxano y acetona; con va-
lores diferentes se considera el inferior como el correc-
to; por encima de 5000 medido osmométricamente por membra-
25 na en acetona).

Como componentes monómeros B) copolimerizables para
la resina de poliéster son adecuados los compuestos insatu-
rados usuales en la tecnología de los poliésteres que pre-
ferentemente llevan grupos vinilo α -sustituidos o grupos
30 alilo β -sustituidos, preferentemente estireno, pero tam-



bién por ejemplo, los estirenos clorados y alquilados, o
bién alquenilados en el núcleo, pudiendo los grupos alquilo
contener 1 - 4 átomos de carbono, tales como por ejemplo,
viniltolueno, divinilbenceno, α -metilestireno, terc.butil-
5 estireno, cloroestirenos; ésteres de vinilo de ácidos car-
boxílicos con 2 - 6 átomos de carbono, preferentemente, ace-
tato de vinilo, vinilpiridina, vinilnaftalina, vinilciclo-
hexano, ácido acrílico y ácido metacrílico y/o sus ésteres
con 1-4 átomos de carbono en el componente alcohol, sus ami-
10 das y nitrilos, anhídrido, semi- y diésteres del ácido ma-
léico con 1 - 4 átomos de carbono en el componente alcohol,
semi- y diamidas o imidas cíclicas; tales como N-metilmalei-
nimida ó N-ciclohexilmaleinimida; compuestos de alilo, ta-
les como alilbenceno y alilésteres, tales como acetato de
15 alilo, acrilato de alilo, metacrilato de alilo, ftalato de
dialilo, isoftalato de dialilo, fumarato de dialilo, carbo-
natos alílicos, carbonatos dialílicos, fosfato trialílico
y cianurato trialílico.

Como termoplásticos reductores de la merma C) entran
20 en general en consideración, en los monómeros copolimeriza-
bles, los polímeros solubles o esponjables, por ejemplo,
ésteres de celulosa con 2 - 4 átomos de carbono en el com-
ponente ácido, policarbonatos, poliamidas, polivinilésteres,
-alcoholes y -alcoholacetales, cloruros de polivinilo, po-
25 liestirenos, poliolefinas tales como polietilenos, poliiso-
butilenos, polibutadienos y resinas de poliolefina polime-
rizados por injerto, poliacrilatos o bien polimetacrilatos,
copolímeros de butadieno-estireno, copolímeros de estireno-
anhídrido maléico, polivinilcarbazol, polidialilfenilfos-
30 fonato, polialilftalato o mezclas de estos polímeros. Con



preferencia se emplea el polietileno y el éster de celulosa.

5 Para modificar las propiedades se pueden sustituir hasta un 60 % en peso de la resina de colada a base de resinas de poliéster insaturados de reducida merma (referido a la resina sin materiales de carga y aditivos) por otras resinas de colada conocidas, por ejemplo, por resinas de colada de epóxido.

10 Como resinas de epóxido se han de entender aquí aquellos compuestos que contienen un número suficiente de grupos epóxido para el endurecimiento, es decir, más de uno por molécula. Como endurecedores contienen estas resinas de epóxido aquellos compuestos que también se han acreditado en otras técnicas de elaboración como sustancias para
15 endurecer las resinas de epóxido, tales como los anhídridos de ácidos carboxílicos polibásicos, aminas aromáticas o alifáticas, productos de adición de boro-trifluoruro y otros. Además, las resinas epóxido pueden contener como aceleradores aquellos compuestos que aceleran la reacción de endurecimiento entre la resina epóxido y el endurecedor, por
20 ejemplo, aminas terciarias, cuerpos fenólicos y otros.

 Para la modificación de las propiedades también son adecuadas las mezclas de di- o poliisocianatos con compuestos que por molécula contienen más de un grupo OH.

25 A las resinas de colada a emplear según la presente invención se les pueden agregar hasta un 300 % en peso, preferentemente un 50 a 200 % en peso, referido a los componentes A - C, de materiales de carga, pigmentos, agentes de tixotropización, sustancias reforzadoras y otros aditivos,
30 por ejemplo, materiales inorgánicos, tales como ácido



5 silíceo, talco, creta, espato pesado, dolomita, espato ligero, dióxido de titanio, óxido de hierro, carbonato de calcio, silicatos, arcillas, cal, carbón, amianto, vidrio, cuarzo, metales, preferentemente en forma de fibrar, o ma-
5 teriales de carga orgánicos, tales como fibras de algodón, sisal, yute, poliamida. Con preferencia se emplean minera-
les inorgánicos molturados.

Las resinas de colada a emplear según la invención pueden contener bajo circunstancias, en caso dado, can-
10 dades usuales, preferentemente 0,1 - 5 % en peso, referido a las resinas de colada A - C sin materiales de carga y adi-
tivos, de iniciadores de la polimerización. Como tales son adecuados, por ejemplo, los peróxidos diacíclicos, tales co-
mo el peróxido diacetílico, peróxido dibenzoílico, peróxi-
15 do di-p-clorobenzofílico, peróxido dilauroílico, éster de peróxido, tal como terc.butilperoxiacetato, peróxidos alcali-
linos, tales como bis-(terc.butilperoxibutano), peróxido dicumílico, peróxido terc.butilcumílico, hidroperóxidos,
tales como hidroperóxido cumólico, hidroperóxido terc.butí-
20 lico, hidroperóxido ciclohexanónico, hidroperóxido metil-
etilcetónico, peróxidos cetónicos, tales como peróxidos ace-
tilacetónico o azoisobutirodinitrilo.

Para evitar una polimerización prematura indeseada de las resinas de colada se recomienda, ya durante su ob-
25 tención, agregar 0,001 - 0,1 %, referido a las resinas de colada A - C sin aditivos y materiales de carga, de inhi-
bidores de la polimerización o antioxidantes. Agentes auxiliares de esta clase adecuados son, por ejemplo, los fe-
noles y los derivados del fenol, preferentemente los fenoles estericamente impedidos que en las dos posiciones orto
30



con respecto al grupo hidroxifenólico contienen sustituyentes de alquilo con 1 - 6 átomos de carbono, aminas, preferentemente arilaminas secundarias y sus derivados, quinonas, sales de cobre de ácidos orgánicos o los compuestos de adición de haluros de cobre (I) con fosfitos.

Otros estabilizadores adecuados se describen en "Methoden der organischen Chemie" (Houben-Wyl), 4ª edición, tomo XIV/1, pág. 433-452, 756, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1961. Muy adecuado es, por ejemplo, la p-benzoquinona y/o hidroquinonmonometiléter en una concentración de 0,01 a 0,5 % en peso referido a las resinas de colada sin materiales de carga y aditivos.

Las piezas moldeadas obtenidas según la presente invención muestran buenas propiedades mecánicas y eléctricas, por lo que se pueden emplear tanto como piezas portantes como también piezas eléctricamente aislantes. Es de destacar su resistencia contra grandes tensiones eléctricas, por lo que las piezas también se pueden emplear en la técnica de altas tensiones. Su buen comportamiento con respecto a la merma durante el endurecimiento permite que las piezas moldeadas resulten ventajosas en aquellos casos donde se han de colar piezas metálicas, cuerpos mecánicamente sensibles o piezas que bajo la influencia de tensiones mecánicas varían sus propiedades magnéticas y eléctricas, tales como por ejemplo, núcleos magnéticos.

El endurecimiento bajo presión se puede efectuar, por ejemplo, trasladando la presión de la masa de resina de colada en la tubería a la presión en el molde hasta solidificar la masa de resina de colada en el molde. Mediante distintas medidas se puede lograr que la masa de resina de co-



lada en la tubería sea impedida en su solidificación, por ejemplo, por enfriamiento de la tobera oprimida contra el molde caliente, o por reducida transición de calor desde el molde caliente hacia la tubería fría debido a una reducida superficie de contacto o selección de un material de mala conductibilidad térmica. Por otra parte, para la realización práctica es, en forma sencilla, posible dejar que el endurecimiento se realice hasta un cierto grado deseado dentro de la tubería. En este caso es conveniente dejar que la separación de las fases líquido/sólido se presente por alivio de la presión antes del desmoldeamiento y reflujo de la masa de resina de colada líquida al depósito de almacenamiento dispuesto en un sitio más bajo que el lugar del llenado del molde.

La generación de la presión dentro de la masa de resina de colada se puede lograr de las más distintas formas. Al emplear masas de resina de colada sin cargar, o cargadas con materiales de carga no abrasivos, son adecuadas las bombas de impulsión, tales como, por ejemplo, las bombas de engranajes o las bombas de émbolo. También son adecuados los generadores de presión compuestos de émbolo y cilindro.

Al emplear materiales de carga abrasivos es conveniente, y para el uso general especialmente ventajoso, transmitir la presión mediante un gas indiferente, tal como aire o nitrógeno. Una forma sencilla de realización consiste, por ejemplo, en que la masa de resina de colada se encuentre en un recipiente a presión, que está dotado de conexión para aire comprimido. Mediante un tubo buzo guiado en la masa de resina de colada se impulsa la masa de resina de colada, debido a la presión del gas en el depósito de presión,



hacia el molde y, hasta solidificar dentro del molde, mantiene la presión.

También es posible interrumpir la presión de impulsión después de llenarse el molde y aprovechar la presión interior formada por el efecto de esponjamiento de las partículas termoplásticas para el endurecimiento bajo presión. Finalmente se puede ejercer también desde otro lugar distinto al del lugar de llenado una presión exterior sobre la masa de resina de colada.

A continuación se describe con más detalle la técnica del procedimiento:

La figura muestra un dibujo esquemático de una instalación de colada por inyección de baja presión. La masa de resina de colada (1) líquida, que se encuentra a temperatura ambiente, está alojada en un depósito de presión (2). El depósito de presión está unido a través de una tubería flexible (3) con la tobera de inyección (5). En el extremo inferior de la tobera de inyección se ha dispuesto una válvula (4). El molde (7) (en este ejemplo de dos piezas) está dispuesto en una unidad de cierre (9). Por el cilindro hidráulico (8) se cierran y abren las mitades del molde.

Después de cerrar el molde se efectúa la opresión de la boquilla de la tobera de inyección por los resortes de platillo cedentes (10), encontrándose concéntricos el canal de la colada (6) y la tobera. Dos superficies de asiento esmerilados en forma bombeada en la zona del canal de colada (radio grande) y en la boquilla (radio pequeño) se encargan de la hermetización.

Después de abrir la válvula (4) fluye la masa de re-



sina de colada bajo presión hacia el molde calentado a unos 150°C. El aire se sale por el intersticio en el plano de separación de las mitades del molde; la posición inclinada del molde evita planos horizontales y permite una ventilación total. Debido al reducido ancho del intersticio se evita una salida de la masa de resina de colada. La tobera de inyección se mantiene unida con el molde hasta haber solidificado la masa de resina de colada en el mismo. Endurece así la masa de resina de colada bajo la presión previamente dada en el depósito de almacenamiento a presión. Por el ulterior flujo de masa de resina de colada se efectúa una compensación de la merma durante el endurecimiento.

Directamente después del endurecimiento se cierra la válvula (4) (a mano o automáticamente) y se acciona el cilindro hidráulico. Este separa primeramente la tobera de inyección y el molde, después las dos mitades del molde. Expulsadores dispuestos adicionalmente (no dibujados en la figura) se encargan del desmoldeado total; en caso contrario se puede lograr, mediante simples medidas conocidas en la colada por inyección de termoplásticos, que la pieza moldeada se quede adherida a la mitad del molde superior de manera que se pueda extraer fácilmente a mano protegida.

Con una construcción correcta del molde, la pieza de colada endurecida se mantiene siempre en la pieza moldeada, la masa de colada líquida dentro de la tobera de inyección. Después de pulverizar con agente desmoldeador comienza el ciclo de nuevo.

La exacta separación líquido/sólido, sin pérdida de material, resulta posible debido a la reducida transición térmica entre el molde caliente y la boquilla fría de la



tobera de inyección. El calor solo puede fluir a través del círculo de contacto de las superficies de asiento bombeadas, mientras la boquilla, por la masa de resina de colada que sigue fluyendo, se mantiene constantemente fría.

5 Una refrigeración con agua adicional de la tobera de inyección con la boquilla solo ha demostrado ser necesario en casos especiales muy excepcionales.

10 En la mayoría de los casos se trabaja con aire a presión. Asimismo se pueden emplear otros gases, por ejemplo, nitrógeno.

Para garantizar una relación exacta entre las dos superficies de asiento tobera-canal de colada se recomienda un montaje con resortes de una de las piezas. Además, de esta manera no se sobrepasa una fuerza de presión definida. 15 El canal de colada debiera tener una pendiente de $\approx 5^\circ$. En los moldes múltiples se necesitan canales de distribución en el plano de separación del molde.

Respecto a las distintas formas de ejecución posibles para los canales de ventilación se ha de observar que en 20 los moldes de varias piezas, el intersticio, que queda después de prensar las distintas piezas del molde una con otra entre las superficies de unión, en muchos casos es suficiente. La reducida velocidad de salida de la masa de resina de colada, por una parte, y la gran velocidad de endurecimiento debido a la alta reactividad de la masa de resina 25 de colada y la alta temperatura del molde, por otra parte, conducen a un endurecimiento prematuro de la masa de resina de colada dentro del intersticio para el aire y produce una hermetización total del molde.

30 En moldes de gran volumen de varios litros de volumen



de resina de colada puede ser ventajoso prever, en el punto más alto del volumen de resina de colada, uno o varios taladros de ventilación que permitan una rápida salida del aire. El diámetro de los taladros se dimensionará de manera que las masas de resina de colada endurezcan en ellos primeramente.

También se pueden prever taladros mayores que se cierren automáticamente, o a mano, cuando la masa de resina de colada comienza a salir. El cierre se puede lograr, por ejemplo, mediante introducción de un cono de metal caliente hermetizador dentro del taladro. El cono de metal se puede insertar también ya antes de comenzar el proceso de llenado cuando se dota de una superficie tan basta que pueda salir prácticamente solo el aire, pero no la masa de resina de colada. En los moldes que se hermetizan con ayuda de una cuerda redonda elástica como goma, se puede lograr mediante introducción de uno o de varios alambres redondos, por ejemplo, de cobre de unos 0,5 mm \emptyset que se formen los canales de ventilación deseados.

La presión necesaria se puede variar entre amplios límites. La viscosidad de las masas de resina de colada, así como el volumen y los espesores de pared, pueden exigir distintas necesidades de presión. Se pueden encontrar entre 1 y unas 500 atmósferas, preferentemente entre 1 y 50 atmósferas.

La temperatura del molde necesaria depende de la selección de los monómeros copolimerizables seleccionados y de su cantidad, así como de la velocidad de endurecimiento deseada. Un margen de temperatura preferente es de 80-180° C.



Partiendo de resinas líquidas a las temperaturas de ambiente, y endurecedores, y materiales de carga pulverulentos se preparan las masas de resina de colada elaborables por regla general mediante simple agitación en vacío. El vacío se necesita para evacuar el aire arrastrado con el material de carga. Los materiales de carga previamente secados acortan el tiempo de desgasificación a unos 15 minutos. Los mejores resultados se obtienen con agitadores de paletas de giro rápido, que permitan una formación de trompas sobre todo el nivel del líquido. Durante la desgasificación se deberá encontrar la presión entre 0,1 y 1 Torr.

Los tiempos para la solidificación de las masas de resinas de colada dentro del molde caliente ascienden por lo general a solo pocos minutos.

Los tiempos necesarios para el endurecimiento son esencialmente independientes del tamaño de la pieza moldeada e independiente de su geometría y del espesor de sus paredes. La razón de este comportamiento es evidente después de lo arriba expuesto. La masa de resina de colada se calienta muy rápidamente en el molde caliente para iniciar la reacción con la velocidad necesaria. Por lo tanto la masa no necesita de ninguna ulterior alimentación de calor, ya que las necesidades térmicas se cubren por su propio exotermia.

En la zona entre 0,2 y 70 Kg de peso de colada, hasta ahora experimentados, se pueden trabajar aproximadamente con los siguientes tiempos de endurecimiento:

Tiempos de endurecimiento

Temperatura del molde (°C)	120	140	160	180	200
Tiempo de endurecimiento (min)	30	10	4	3	2



En las piezas moldeadas simples se pueden realizar los tiempos de endurecimiento arriba indicados como tiempos de compás cuando se pueda trabajar con ayudas de unidades de cierre. Si no están dadas estas condiciones previas, hay que añadir adicionalmente los tiempos de preparación del molde.

Donde se desee aprovechar al máximo las propiedades del material del molde está indicado un tratamiento térmico ulterior. Si el nivel de propiedades obtenido después del desmoldeo es suficiente, entonces se puede prescindir de un tratamiento térmico ulterior.

En el terreno de los medios de servicio eléctricos con solicitudes de alta tensión se darán siempre casos especiales en los cuales no se puede prescindir de la aplicación de vacío durante el proceso de llenado del molde. Así por ejemplo, piezas insertadas pueden formar, también con una posición óptima del molde, ángulos muertos de los cuales no pueda salir el aire. Asimismo puede darse la necesidad de tener que extraer por bombeo el aire de los materiales textiles, tales como, por ejemplo, textil o papel. La aplicación del procedimiento de colada por inyección es también posible en estos casos si se cuida de que el interior del horno esté evacuado durante el proceso de llenado.

Ejemplos:

A continuación se emplean las dos resinas de poliéster descritas a continuación.

Resina de poliéster A:

Una mezcla de 20 partes en peso de dietilenglicol, 14 partes en peso de propandiol-1,2, 17 partes en peso de anhídrido de ácido maléico, 25 partes en peso de anhídrido



de ácido ftálico se calienta a 210°C y a esta temperatura se deja hasta alcanzar un índice de acidez de aproximadamente 30. Después de enfriar se disuelve el poliéster obtenido al 70 % en peso en estireno y esta solución se estabiliza con una reducida cantidad de hidroquinona. La resina de poliéster resultante tiene una viscosidad de 2000 cP, medido según DIN 52 015, a 20°C.

Resina de poliéster B:

Una mezcla de 22 partes en peso de propandiol-1,2, 12 partes en peso de dipropilenglicol, 28 partes en peso de anhídrido de ácido maléico, 9 partes en peso de anhídrido de ácido ftálico se calienta a 210°C y a esta temperatura se deja hasta alcanzar un índice de acidez de 27. Después de enfriar se disuelve el poliéster, así obtenido, al 65 % en peso en estireno y esta solución se estabiliza con una reducida cantidad de hidroquinona. La resina de poliéster B resultante tiene una viscosidad de 1500 cP, medido según DIN 53 015, a 20°C.

Ejemplo 1

100 partes en peso de la resina de poliéster B se mezclan con 66 partes en peso de una solución al 30 % en peso de acetato de polivinilo en estireno. A la mezcla se le agregan 2 partes en peso de una solución al 1 % en peso de terc.butilpirocatequina en estireno y 4,5 partes en peso de peróxido terc.butilcumilico y se agita finalmente con 170 partes en peso de cuarzo molturado.

La masa de resina de colada, así obtenida, se vierte en un depósito de presión que, a través de una tubería flexible, está conectado con una tobera de inyección provista de válvula. El depósito de presión se pone, a través de



una válvula dispuesta en la tapa, bajo aire a presión de 5 atmósferas. La tobera de inyección se guía contra la herramienta autocalentada, a abrir y a cerrar hidráulicamente, que tiene una temperatura de 140°C y cuyo hueco representa una pieza en forma de disco para el elemento de inserción de un disyuntor de potencia llenado de aceite de 20 kV. Después de abrir la válvula, en la tobera de inyección, penetra la masa de resina de colada, que se encuentra en el depósito de presión, hacia el interior de la herramienta de acero caliente, mientras el aire sale a través de la junta de unión estrecha de las mitades de la herramienta. Después de 4 minutos se cierra primeramente la válvula en la tobera de inyección, después abre el sistema hidráulico la herramienta, de la que se extrae la pieza moldeada de 170 g de peso. Esta está totalmente libre de rechupes y de burbujas, no presenta grieta alguna o lugares de hundimiento y tiene un aspecto blanco. La merma lineal ascendió a un 0,3 %.

Ejemplo 2

Repitiendo el mismo ensayo como en el ejemplo 1, con la diferencia de que la temperatura de la herramienta de acero se aumenta a 160°C, se obtiene una pieza moldeada en su aspecto externo e interno igual y cuya merma lineal asciende a -0,4 %.

Ejemplo 3

100 partes en peso de la masa de resina de colada, lista para su elaboración, descrita en el ejemplo 1, se mezclan con 25 partes en peso de hexahidroftalato de diglicidilo, 25 partes en peso de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico, 0,5 partes en peso de dimetilbencilamina,



75 partes en peso de cuarzo molturado y 0,8 partes en peso de marrón de óxido de hierro y se agita bajo un vacío de 1 Torr durante 10 minutos. La temperatura de la masa de resina de colada así obtenida asciende a 25°C.

5 La masa de resina de colada se introduce en un depósito de presión que, a través de una tubería flexible, está conectado con una tobera de inyección provista de válvula. El depósito de presión se pone bajo aire a presión de 3 atmósferas. La tobera de inyección se oprime contra la
10 herramienta calentada eléctricamente en la parte inferior, a abrir y cerrar hidráulicamente, que tiene una temperatura de 150°C y representa un molde para un aislador soporte para 10 kV de tensión de servicio con una altura de 13 cm y un diámetro de 7,5 cm. Después de abrir la válvula en la
15 tobera de inyección pasa la masa de resina de colada, que se encuentra en el depósito de presión, a la herramienta de acero caliente, mientras el aire sale a través de las juntas de unión estrechas de las piezas de la herramienta. Después de 6 minutos se cierra primeramente la válvula en
20 la tobera de inyección, después abre el sistema hidráulico la herramienta de la cual se saca el aislador. La merma lineal es de un 0,4 %. El aislador está libre de rechupes y de burbujas, no presenta lugares de hundimiento ni agrietamientos y en la comprobación de la resistencia según DIN
25 48 136 da un valor de 1800 kp.

Ejemplo 4

Este ejemplo es una comparación de los valores de merma y de las propiedades mecánicas de tres masas de resina de colada distintas en los mismos cuerpos de ensayo con
30 las mismas condiciones de fabricación para indicar así las



ventajas del procedimiento de la presente invención. D46
nifican:

Masa 4a - Una mezcla de 100 partes en peso de resina de poliéster A

5 2 partes en peso de pasta de peróxido benzoílico,
al 50 % en dimetiltereftalato

4 partes en peso de una solución al 1 % en peso
de terc.butilpirocatequina en estireno

130 partes en peso de cuarzo molturado

10 Masa 4b - La masa de resina de colada del ejemplo 1

Masa 4c - La masa de resina de colada del ejemplo 3.

15 La masa de resina de colada correspondiente se introduce en un depósito de presión que está conectado a través de una tubería flexible con una tobera de inyección provista de válvula. El depósito de presión se pone, a través de una válvula dispuesta en la tapa, bajo una presión de
20 aire de 5 atmósferas. La tobera de inyección se oprime contra la herramienta calentada en la parte inferior, que se abre y cierra hidráulicamente y que tiene una temperatura
de 140°C y representa un molde para una placa con las dimensiones 200 x 300 x 10 mm. Después de abrir la válvula en la tobera de inyección pasa la masa de resina de colada, que se encuentra en el depósito de presión, hacia la herramienta caliente mientras el aire sale a través del estrecho intersticio de las mitades de la herramienta.
25

 Después de 5 minutos se cierra primeramente la válvula en la tobera de inyección después abre el sistema hidráulico el molde, del que se saca la placa de 10 mm de espesor. Después de enfriar a temperatura ambiente se midieron las
30 siguientes propiedades:



	Masa 4a	Masa 4b	Masa 4c
Merma lineal %	2,5	0,3	0,4
Resistencia a la flexión kp/cm ² (DIN 53 452)	810	450	1050
Estabilidad a la forma bajo calor según Marteus °C (DIN 53 458)	64	58	91
Resistencia al impacto kp/cm ² (DIN 53 453)	2,4	2,0	4,8

NOTA

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 corresponde a una solicitud de Patente presentada en la República Federal Alemana con el número P 24 22 88.4 de 11 de mayo de 1974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre : PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE CUERPOS MOLDEADOS; caracterizándose por



lo siguiente:

5 1.- Procedimiento para la obtención de cuerpos mol-
deados, libres de grietas, y de medidas exactas, mediante
endurecimiento de masas de resina de colada líquidas, reac-
tivas, a base de resinas de poliéster insaturadas, bajo pre-
sión y temperaturas más elevadas, transportándose la masa
de resina de colada, que en caso dado contiene materiales
de carga, pigmentos, materiales reforzadores o demás aditi-
vos, a temperatura ambiente o temperatura ligeramente más
10 elevada, mediante presión a través de una tubería a través
de una boquilla oprimida contra el extremo inferior del mol-
de, hacia el molde que presenta una temperatura superior a
70°C y en este molde se mantiene hasta la solidificación
bajo la presión transmitida por la masa de resina de cola-
da líquida en la tubería o una presión mayor, caracteriza-
do porque como masa de resina de colada se emplea una que
15 contiene entre un 1 a 30 % en peso, referido a las resinas
de poliéster, de termoplásticos reductores de la merma.

20 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, carac-
terizado porque las masas de resina de colada, además de
resinas de poliéster insaturadas, contienen hasta un 60 %
en peso, referido a la masa de resina de colada sin mate-
riales de carga y aditivos, de otras resinas de colada, co-
nocidas.

25 3.- Procedimiento para la obtención de cuerpos mol-
deados, tal y como queda sustancialmente descrito en la

26 DIC 1975



presente Memoria e ilustrado con los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 24 hojas escritas a máquina por una sola cara.

26 DIC. 1975

Madrid,

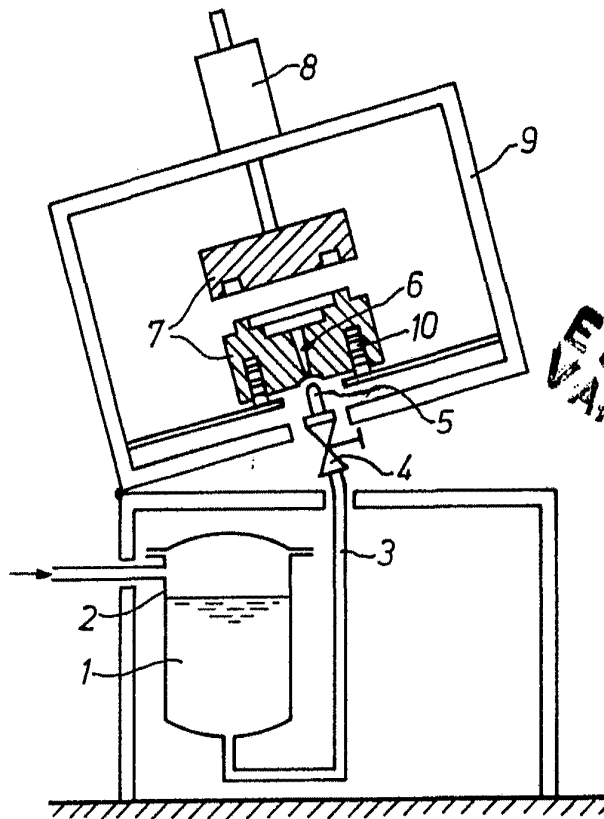
BAYER AKTIENGESELLSCHAFT.

J. GOMEZ ACEBS Y MODET
Sr. Sr. Firmador / Sr. Sr. Firmador

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name 'J. GOMEZ ACEBS Y MODET'.

A handwritten signature or set of initials in black ink, located in the bottom left corner of the page.

26 DIC. 1975



ESCALA
VARIABLE

Madrid 26 DIC. 1975

J. GOMEZ ACEBS Y MONET
p. p. Firmados L. Goeta Fernández