



15 MAR.

**307132**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**  
que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años en España, por "UN METODO PARA  
PREPARAR UNA COMPOSICION DE MOLDEO"

a favor de

LAKESIDE PLASTICS CORPORATION

domiciliado en 3321 North Shore Drive, Oshkosh,

Wisconsin, EE. UU.

PRIORIDADES: de las solicitudes de patentes  
estadounidenses nº 331.802 del  
19 de diciembre de 1963 y nº  
409.545 del 6 de noviembre de  
1.964.

INVENTOR: Richard Austin Nonweiler, de na  
cionalidad estadounidense.



. Este invento se refiere a mejoras en una espuma de poliestireno extendida y recubierta y a los métodos para fabricarla.

5 Hasta ahora se han hecho varios tipos de artículos moldeando cuentas extensibles de poliestireno, por lo general, pre-extendiendo primero las cuentas y luego introduciendo las cuentas pre-extendidas en un molde y, posteriormente, sometiendo el molde a calor para producir la expansión y fusión ulteriores de las cuentas dentro del molde. Los artículos de  
10 espuma de poliestireno tienen un uso muy amplio para empaques en los cuales conviene que haya una resistencia combinada con ligereza, cuando tienen importancia las características de aislamiento, o cuando la fuerza ascensional es una característica conveniente.

15 Los principales inconvenientes de estos poliestirenos de espuma comerciales consisten en su susceptibilidad a abollarse o a rasparse y en su resistencia limitada al ataque de solventes o del calor. Hasta ahora se ha tratado de aplicar posteriormente un revestimiento, ya sea en forma de emul  
20 sión o de solvente, al exterior del artículo esponjoso. Sin embargo, la aplicación de esos revestimientos implica un proceso por separado y aumenta el costo de la producción. Además los revestimientos son, necesariamente, delgados por completo. También se ha tratado de caldear superficialmente el artículo terminado para fundir la superficie por una distancia hacia adentro, predeterminada, y formar así una capa. Esta técnica limita el revestimiento superficial al poliestireno, que  
25 posee una resistencia limitada a los solventes y al calor.

30 Otro método conocido de revestimiento implica la colocación de una resina termoplástica no extensible sobre las



5

paredes del molde calentado, llenando el interior del molde con partículas extensibles y calentando el molde para formar artículos fundidos que tienen una capa exterior integral. Es evidente que este método resulta incómodo y que implica costos elevados de mano de obra.

10

Nosotros hemos descubierto una nueva composición de moldeo que puede usarse directamente para suministrar una espuma de poliestireno mejorada y extendida, que tiene una capa protectora integral y relativamente gruesa, que se forma simultáneamente con el proceso de moldear las cuentas de poliestireno extensibles.

15

Por lo tanto, un objetivo del invento consiste en proporcionar un artículo de espuma de poliestireno mejorada y extendida, en el cual, la porción mayor por volumen del artículo está formada por espuma de poliestireno extendida, -- pero en el cual hay una capa superficial integral y fundida, de un material termoplástico, sintético e inextensible.

20

Un objetivo más del invento estriba en suministrar un método mejorado para producir una capa integral sobre un artículo de espuma de poliestireno extendida, simultáneamente con el moldeo de la espuma.

25

De acuerdo con el invento, se suministra una composición de moldeo de fluencia suave, que comprende cuentas extensibles de poliestireno 0,33-3 partes por peso, por parte de las cuentas, de un polvo de resina termoplástica e inextensible, y 3-40 por ciento por peso, basado en el peso de las cuentas, de agua retenida en forma de un hidrato que contiene cuando menos, 25 por ciento por peso de agua químicamente ligada. Se elaboran artículos extendidos y moldeados, que tienen una capa integral, introduciendo la composición de moldeo

30



5

10

do en un molde de fundición que tiene paredes conductoras -  
del calor, y moviendo el molde hacia una fuente de calor pa-  
ra provocar el movimiento de la resina termoplástica más -  
densa e inextensible hacia una posición situada junto a las  
paredes del molde y para fundirse contra éstas en forma de  
una capa exterior, mientras que las cuentas de poliestireno  
extensibles y menos densas permanecen en el interior de la  
sección transversal del molde. La humedad químicamente liga-  
da del hidrato uniformemente distribuido, se libera para for-  
mar vapor en toda la cavidad del molde y para ayudar a trans-  
ferir el calor a las cuentas, para producir la expansión y  
la fusión recíproca y con la capa exterior resinosa e inex-  
tensible.

15

En el dibujo que se acompaña y que ilustra una  
característica preferida del invento, números iguales de re-  
ferencia indican las mismas partes en la totalidad de las -  
vistas:

20

La figura 1 es una vista en sección, vertical y es-  
quemática, tomada a través de un horno de moldear, que ilus-  
tra un método de sustentación de los moldes para su rotación  
en múltiples direcciones, mientras son calentados.

25

La figura 2 es una vista en corte transversal, a  
través de un molde, en cuyo interior se observa un artículo  
parcialmente terminado, revestido y extendido.

30

La figura 3 es una vista ampliada, en corte trans-  
versal, de una pared de un artículo terminado.

Los ingredientes de la composición pueden mezclar-  
se de cualquier forma conveniente. En ocasiones resulta ade-  
cuado formar una mezcla previa de la resina termoplástica,  
sintética e inextensible y del hidrato, mezclando posterior-

307132



mente las cuentas extensibles de poliestireno.

5 El poliestireno extensible se encuentra en el comercio en forma de cuentas o de píldoras y en tamaños que -  
varían entre 10 y 80 mallas, de preferencia, entre 20 y 40 -  
10 mallas (tamices de los Estados Unidos de America). Las cuentas o píldoras se vuelven extensibles incorporándoles un agente de soplado orgánico y volátil que tiene una temperatura de ebullición, dentro de una presión atmosférica, que oscila entre -10 y + 100°C, aproximadamente. Las partículas que han logrado la más amplia aceptación comercial contienen un agente de soplado de hidrocarburo alifático y normalmente líquido, como por ejemplo, pentano, éter de petróleo y hexano. De preferencia, las partículas de poliestireno se utilizan, en un estado no extendido. Aunque las cuentas extendidas par-  
15 cialmente y dispersas, elaboradas en una fase de pre-expansión, pueden funcionar como un ingrediente en la composición de moldeo, la pre-expansión no es necesaria o conveniente en particular. El nuevo procedimiento de moldeo funciona mejor con cuentas no extendidas y se elimina el costo de la pre-  
20 expansión, junto con el costo del equipo.

La resina termoplástica, sintética e inextensible puede seleccionarse de entre cualquiera de las resinas convencionales de moldeo y fundición, que tengan una densidad mayor que la del poliestireno extensible. La resina inextensible se usa en forma de polvo; las partículas individuales son de 10 a 325 mallas y, de preferencia, de 20 a 100 mallas (tamices de los Estados Unidos de América) de tamaño. Así pues entre las resinas termoplásticas inextensibles figuran las -  
25 siguientes: polietileno, copolímeros de polietileno, como los copolímeros de acrilato de etileno y etilo y los copolímeros  
30



5

10

15

20

25

30

de acetato de etileno y vinilo; micro ceras de elevado punto de fusión; plastisoles de vinilo; cloruro de polivinilo, acetatos de polivinilo; co-polímeros de acetato de vinilo y cloruro de vinilo; acetato de celulosa, butirato de acetato de celulosa. propinato de acetato de celulosa; poliestireno, co-polímeros de estireno y monómeros como butadieno, alfa-metil estireno, isobutileno y acrilonitrilo, fenol-aldehído, resorcinol, -aldehído y resinas de aldehído de urea; poliamidas, poliácridatos, como el polimetilmetacrilato; poliuretanos, policarbonatos, etc.

Al prepararse la nueva composición de moldeo, las cuentas de poliestireno se mezclan con 0,33-3 partes por peso, por parte de cuentas, del polvo de resina termoplástica inextensible. Si se emplean menos de 0,33 partes por peso del polvo de la resina inextensible, el artículo moldeado resultante tiene una superficie insuficiente de capa exterior termoplástica. Si se utilizan más de tres partes por peso de la resina inextensible, el producto tiene un centro insuficiente de poliestireno extendido y la capa de revestimiento se vuelve innecesariamente gruesa. Los mejores resultados se obtienen empleando 0,67-1,5 partes por peso, por parte de cuentas, del polvo de resina inextensible.

Además de la resina termoplástica inextensible y del poliestireno extensible, la composición de moldeo del invento debe contener agua retenida en una cantidad que varíe entre el 3 y el 40 por ciento por peso, basado en el peso de las cuentas, en forma de un hidrato. El hidrato sirve para distribuir la humedad uniformemente en toda la mezcla del plástico, en tanto que la mezcla retiene las características genéricas, de un polvo materialmente seco de fluencia suave.



5 Para que sea eficaz, el hidrato debe contener, cuando menos 25 por ciento por peso de agua química ligada y, en el caso de ciertos geles orgánicos, puede contener hasta el 90 por ciento por peso de agua ligada. El agua no ligada es incapaz de ser distribuida uniformemente y no es retenida por la composición durante un período provechoso de tiempo; El uso de hidratos que contienen menos del 25 por ciento de agua ligada produce un moldeo deficiente y un artículo terminado que tiene una superficie de capa exterior insuficiente, con una fusión débil del poliestireno de espuma. Como se indica con anterioridad, el hidrato debe encontrarse en una cantidad - que baste para suministrar un contenido de agua retenida que oscila entre el 3 y el 40 por ciento por peso. Si se utiliza menos del 3 por ciento de agua, en forma de hidrato, la fusión es débil y a menudo resulta insuficiente la superficie de capa exterior del artículo moldeado. Si se emplea más del 40 por ciento por peso de agua, en forma de hidrato, se afecta de un modo adverso la característica de fluencia suave del producto. Los mejores resultados se logran utilizando un hidrato en una cantidad que baste para suministrar del 10 al 15 por ciento por peso, basado en el peso de las cuentas, de agua ligada. Los siguientes hidratos resultan especialmente útiles para elaborar las composiciones de moldeo del invento, los números que se anotan entre paréntesis representan la cantidad de agua químicamente ligada que se encuentra en el hidrato de que se trate: tartrato de sodio y potasio (25%), sulfato cúprico (36%), sulfato ferroso (45%), sulfato de amonio y aluminio (47%), tetraborato de sodio (47%), sulfato de magnesio (51%), sulfato de sodio (55%), fosfato de trisodio (56%)  
30 silicato de sodio (60%), carbonato de sodio (63%), gel de -



celulosa de hidroxietilo (c.a. 90%), gel de celulosa de metilo (c.a. 90%), gel de celulosa de carboximetilo (c.a. 90%). etc.

5 Con frecuencia, el uso de hidratos que contienen -  
cantidades relativamente grandes de agua química ligada (c.a.  
superior a 50%) hace que la composición de moldeo se humedez  
ca en exceso, lo que perjudica las características neces-  
10 rias de fluencia suave, lo cual es especialmente cierto cuan  
do sustanciales como el silicato de sodio y los geles orgá-  
nicos se utilizan como hidrato. Para compensar el efecto hu  
medecedor que producen cantidades excesivas de agua ligada,  
en la fórmula, puede agregarse, a opción, una pequeña canti  
dad, por ejemplo, hasta del 20 por ciento por peso basada  
15 en el peso de las cuentas, de una sustancia secante inerte.  
La sustancia secante que se seleccione en particular varía  
con la elección que se haga del hidrato. Por ejemplo, con -  
los hidratos inorgánicos, como el silicato de sodio o pota-  
sio, se logran resultados excelentes si se usa bicarbonato  
de sodio. Si se emplean como hidrato los geles de celulosa  
20 orgánica, resultan especialmente eficaces sustancias inertes  
de gran capacidad de absorción, como el carbonato de calcio  
deshidratado o tratado, o la tierra de infusorios. Estos ma  
teriales también son útiles en combinación con hidratos inor  
gánicos. La cantidad específica de la sustancia inerte secan  
25 te que se utilice varía de acuerdo con la cantidad de hidrato  
que haya y de la cantidad de agua químicamente ligada que se  
encuentre en el hidrato de que se trate. Por lo general, bas  
ta con utilizar hasta el 10 por ciento de la sustancia secan  
30 te para compensar el exceso de agua ligada y para suministrar  
una composición de moldeo de fluencia suave y materialmente



5

seca. Si la cantidad de sustancia secante que se requiera se encuentra comprendida entre el 10 y el 20 por ciento, se observa una ligera tendencia de la sustancia a filtrarse a través de la capa exterior del artículo moldeado, lo cual es nocivo para el aspecto material del artículo. No se aconseja el uso de más del 20 por ciento de la sustancia secante porque ocasiona una filtración excesiva.

10

Para producir artículos de color, de acuerdo con el invento, puede agregarse, a opción, del 0,2 al 2 por ciento por peso, basado en el peso de las cuentas, de un pigmento orgánico o inorgánico. Pueden incorporarse otros materiales inertes, como la vermiculita o metales en polvo, para producir inusitados efectos de capa exterior.

15

En el procedimiento de este invento, la composición de moldeo se introduce en un molde adecuado, como, por ejemplo, los moldes 10, de las figuras 1 y 2. Estos moldes pueden ser de cualquier configuración adecuada, lo que depende del artículo que vaya a moldearse, pero están libres de cortes sesgados y se fabrican de un metal adecuado que posee buenas propiedades conductoras del calor. Los materiales apropiados para molde son el aluminio fundido, el cobre y el níquel electroformados, la chapa de acero estampada, o la chapa de aluminio estampada. Como ejemplo, se muestra en la figura 1 un molde acero que tiene una pared exterior de acero de 12, mejor dicho, de acero de calibre 12, y una pared interior de acero de calibre 16, y el cual funciona bien a una temperatura de 288°C, en un tiempo de moldeo de  $5 \frac{1}{2}$  minutos y girando el aparato a 8 rpm. sobre el eje horizontal y a 2 rpm. sobre el otro eje.

20

25

30

Los moldes que se utilizan en el invento son del



5

10

15

20

25

30

tipo imperforado, por lo que difieren de los moldes comunes perforados o de ventilación cerrada que se emplean para moldear el poliestireno extensible. Las ventilaciones o perforaciones son innecesarias porque es innecesaria la introducción de vapor o de gases; el vapor que se requiere para la distribución del calor se genera dentro de la composición al liberarse agua ligada del hidrato, y en realidad, se introduce en el molde antes de que éste se cierre. En cualquier caso, la resina termoplástica inextensible se funde contra las paredes exteriores en una fase inicial de la operación de moldeo y, posteriormente, impide el escape de gases del interior de la cavidad del molde. Además, son inconvenientes las perforaciones en el molde porque llegan a taparse con resina inextensible, a causar irregularidades en la capa exterior del producto moldeado y a entorpecer la operación de descarga del artículo moldeado fuera del molde.

Los moldes pueden constar de dos partes, separables a lo largo de una línea divisoria 11, para permitir la carga, a su interior, de la mezcla. La cubierta de una porción predeterminada, que tiene la profundidad de la cavidad 12 de la sección inferior del molde, resulta, por lo general, amplia para un artículo del tipo que se ilustra en la figura 2. Después de que los moldes han sido cargados y cerrados, se sujetan de un modo adecuado a los bastidores, 13, de una máquina de fundición apropiada. Al llevar a cabo el presente método, es importante que los moldes se desplacen lo suficiente para que tenga lugar la acción que se desea, mientras que los moldes son sometidos a la acción del calor. Lo anterior se logra del mejor modo en una máquina de fundición giratoria, o en una máquina de fundición centrífuga. Una de esas máquinas se muestra



5

10

15

20

25

30

en la figura 1, en la cual los bastidores 13 están montados de una manera adecuada para girar alrededor del eje de los pasadores 14 y también alrededor del eje de la flecha 15. Así pues, el aparato suministra una rotación en dos planos que forman ángulos rectos entre si. En el aparato de la figura 1 la flecha 15 puede ser impulsada de una manera conveniente para que actúe a través del engranaje cónico 16, que se acopla con el engranaje cónico 17, para producir la rotación de los bastidores 13 que sostienen el molde en direcciones opuestas alrededor del eje de los pasadores 14. Al mismo tiempo, la disposición es de tal naturaleza que los bastidores también giran alrededor del eje de la flecha 15. Uno de estos mecanismos se describe en la patente nº 2.624.072 expedida en favor de Delacoste, y otro aparato que imparte un movimiento apropiado se expone en la patente nº 2.824.986, expedida en favor de Bailey, y en la patente nº 2.784.454, expedida en favor de Miller. Un ejemplo de una máquina centrífuga de fundición se describe en la patente nº 2.811.747, expedida en favor de Bola.

El aparato que se muestra en la figura 1, ilustra el mecanismo giratorio de molde, que opera dentro de una cámara 18, y que tiene una puerta adecuada, 19; dentro de la cámara hay un dispositivo conveniente para someter los moldes al calor. En un método, puede hacerse pasar aire desde una fuente adecuada, de preferencia a presión, en 20, para cargar el recipiente 18 con aire calentado, produciendo así el calentamiento de los moldes a medida que giran; hay una salida 21, para el medio de calentamiento. La fundición giratoria se efectúa a una temperatura comprendida entre 107º y 399ºC., de preferencia, entre 149º y 316ºC.



5 . A medida que giran los moldes 10, el material termoplástico más denso e inextensible, como, por ejemplo, el polietileno, junto con un pigmento adecuado, si es que se utiliza, absorbe calor a una proporción más rápida y gravita, por el lado exterior, contra la pared del molde, como se representa en 22 de la figura 2, mientras que las cuentas de poliestireno, extendidas, que son menos densas, permanecen intermedias, como se observa en 23. Además, la resina termoplástica inextensible que, de preferencia, tiene una temperatura baja de fusión, se funde en una etapa relativamente inicial del proceso, contra las paredes exteriores, como se ve en 22, encontrándose en el interior las cuentas que aún se están extendiendo, como se ilustra en 23. En una etapa posterior, las cuentas de poliestireno se funden juntas, entre los revestimientos exteriores, 22. Debido al hecho de que la composición de moldeo contiene un hidrato, como, por ejemplo, silicato de sodio o bórax, se libera la humedad ligada contenida en su interior y se convierte en vapor dentro de la cavidad del molde, para transportar calor de una manera uniforme a las cuentas extensibles, el vapor fluye entre todas las cuentas para distribuir el calor eficazmente por todas ellas. A medida que las cuentas se extienden, se vuelven aislantes, pero el vapor que se ha generado en la cavidad del molde, a partir del silicato de sodio o de otra sustancia semejante, continúa transmitiendo calor de manera uniforme a las cuentas, mientras éstas se extienden. El moldeo prosigue hasta que la expansión de las cuentas se ha prolongado durante un tiempo suficiente para crear una pared esponjosa satisfactoria y para fundir la capa exterior con la superficie de la espuma. Este período de tiempo para moldear puede estar -

10

15

20

25

30



comprendido entre dos y quince minutos, lo que depende del espesor de la pared del producto, de la fuente de calor y de la naturaleza de la sección del molde. La temperatura que haya dentro de la cámara 18 puede variar en una escala comprendida entre 107° y 399°C, según el espesor de la pared, el tiempo de manipulación adecuado y otros factores.

La densidad del producto terminado puede controlarse por la cantidad relativa de cuentas extensibles de polietileno que haya en la composición de moldeo que se introduce en el molde. La densidad puede oscilar entre 32,037 gramos/litro y 320,37 gramos/litro. Asimismo, puede variar la densidad del producto final si se cambia el tipo de resina termoplástica inextensible que se utilice en la preparación de la composición de moldeo.

Después de concluir el moldeo, puede abrirse la puerta 19, de la cámara 18, y sacarse los moldes y, en seguida, se separan los moldes para retirar los productos fundidos, como por ejemplo, el recipiente abierto por arriba, 24, que se observa en la figura 2. Debe observarse que en el producto terminado, del cual se muestra una sección en la figura 3, la totalidad de las cuentas esponjosas que se funden juntas ocupa el interior, como se ve en 25 (figura 3), y aparecen revestimientos exteriores integrales 22, ya sea lisos o coloreados, según que se incorpore o no, pigmento a la fórmula. Este revestimiento se forma por el material termoplástico inextensible de la composición de moldeo y suministra una magnífica integridad superficial. Reduce al mínimo la posibilidad de que haya abolladuras o raspaduras; además, esos revestimientos son resistentes al calor y a ciertos solventes que pudieran atacar un artículo de espuma de poliestireno no recubierto.



5 Los artículos moldeados son muy convenientes para usarse en cajas para paseos de campo, en cubos para hielo y en otros recipientes aislantes, así como en artículos marítimos como son balsas para redes de pescar, boyas de anillo u en otros artículos que deban tener características de flotación.

Nuestro invento se ilustra además con los siguientes ejemplos:

EJEMPLO I

10 Se preparó una composición de moldeo mezclando 125 gramos de cuentas extensibles de poliestireno, cuyo tamaño variable entre 16 y 40 mallas (tamices de los Estados Unidos de América) y que contenía 5,3 por ciento, por peso, de pentano como agente de soplado, 125 gramos de un polvo de homopolímero de polietileno, con un tamaño de malla de 30 a 200 mallas, 12 por ciento, por peso de agua, basado en el peso de las cuentas, en forma de silicato de sodio (60 por ciento de agua químicamente ligada) y 6,6 por ciento por peso, basado en el peso de las cuentas, de bicarbonato de sodio.

20 La composición se introdujo a una máquina giratoria de moldeo que tenía un molde aluminio fundido y una sola cavidad. El molde se operó a mano, se cerró y se insertó en la máquina de moldeo y, posteriormente, en el tanque de enfriamiento de inmersión en agua. El molde tenía un espesor de pared interior de 4,763 mm. y un espesor de pared exterior de 7,938 mm. El moldeo se efectuó en un tiempo de contacto de seis minutos, a una temperatura de aire de 310°C y a una rotación de  $9 \frac{1}{2}$  rpm. El artículo moldeado fue sumergido completamente en el agua de enfriamiento durante un minuto y veinte segundos. El producto resultante fue un recipiente de 30,48 cm.



5 x 17,14 cm x 8,25 cm, con un espesor de pared de 1,90 cm. El recipiente tenía una superficie uniforme de capa exterior y una fusión excelente de las cuentas extendidas de poliestireno, tanto entre ellas, como con la capa exterior de polietileno.

EJEMPLO II

10 Se repitió el procedimiento del ejemplo I, con la excepción de que la composición de moldeo consistió solamente en cuentas extensibles de poliestireno y en polvo de polietileno. La composición era un polvo seco de fluencia suave, pero produjo un moldeo deficiente, con una débil fusión del poliestireno de espuma. La incorporación de agua libre a la composición impartió un moldeo inmediato aceptable, pero carecía de la excelente fusión del producto del ejemplo I. El  
15 moldeo retrasado fue defectuoso, con una débil fusión del poliestireno de espuma.

EJEMPLOS III - XII

20 Se hicieron unas series de moldeos, conforme al procedimiento del ejemplo I, para determinar la eficacia de los hidratos que contenían cantidades diversas de agua químicamente ligada. En cada preparación se utilizaron 125 g. de poliestireno extensible y 125 g. de polvo de polietileno. Los resultados se indican en la siguiente tabla.

TABLA I

<u>Ejemplo nº</u>	<u>FORMULA</u>	<u>RESULTADOS</u>
25 III	Cuentas + polietileno + 12% de agua en forma de sulfato de calcio ( $\text{CaSO}_4 \cdot$ 2 $\text{H}_2\text{O}$ ), que contiene 21% 30 de agua químicamente li-	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo deficiente con superficie insuficiente de capa exterior y débil fusión del poliesti-



Ejemplo nº	FORMULA	RESULTADOS
	gada.	reno esponjoso.
5	IV Cuentas + polietile- no + 12% de agua en forma de tartrato de sodio y potasio ( $\text{NaKC}_4$ $\text{H}_4\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), que con- tiene 25% de agua qui- micamente ligada.	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo excelente, con superficie uniforme de capa exterior. Ligero filtrado de sal hacia la superficie de capa exte- rior.
10	V Cuentas + polietile- no + 12% de agua en forma de sulfato cú- prico ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), que contiene 36% de agua químicamente ligada.	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo aceptable, con superficie uniforme de capa exterior; fusión del poliestireno esponjo so ligeramente inferior a la del ejemplo I. Colo- ración azul marcada en la superficie.
15		
20	VI Cuentas + polietileno + 12% de agua en for- ma de sulfato ferroso ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), que con- tiene 45% de agua qui- micamente ligada.	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo aceptable, con superficie uniforme de capa exterior, fusión del poliestireno esponjo- so ligeramente inferior a la del ejemplo I. Lige- ro filtrado de la sal ha- cia la superficie de ca- pa exterior. Marcada co- loración castaño rojiza de la superficie.
25		
30		

307132<sup>5</sup> D



Ejemplo nº	FORMULA	RESULTADOS
5	VII Cuentas + polietileno + sulfato de aluminio y amonio $\sqrt{Al_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2 SO_4 \cdot 24H_2O}$ , que contiene 47% de agua químicamente ligada.	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo regular, con superficie uniforme de capa exterior, pero con fusión regular del poliestireno esponjoso.
10	VIII Cuentas + polietileno + 12% de agua en forma de borato de sodio (bórax) $(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)$ , que contiene 47% de agua químicamente ligada.	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo excelente, con superficie uniforme de capa exterior y fusión excelente.
15	IX Cuentas + polietileno + 12% de agua en forma de sulfato de magnesio $(MgSO_4 \cdot 7H_2O)$ , que contiene 51% de agua químicamente ligada.	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo excelente con superficie uniforme de capa exterior.
20	X Cuentas + polietileno + 12% de agua en forma de sulfato de sodio, $(Na_2SO_4 \cdot 10H_2O)$ , que contiene 55% de agua químicamente ligada.	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo aceptable, con superficie uniforme de capa exterior; fusión del poliestireno esponjoso ligeramente inferior a la del ejemplo I.
30	---	---

307132

05 Dic.



<u>Ejemplo n°</u>	<u>FORMULA</u>	<u>RESULTADOS</u>
5 XI	Cuentas + polietileno + 12% de agua en forma de fosfato de sodio ( $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$ ), que contiene 56% de agua químicamente ligada.	Igual a los del ejemplo X.
10 XII	Cuentas + polietileno + 12% de agua en forma de carbonato de sodio ( $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ), que contiene 63% de agua químicamente ligada.	Igual a los del ejemplo X.

15 Los resultados de la tabla muestran que el hidrato debe contener, cuando menos, 25% por peso, de agua químicamente ligada.

EJEMPLOS XIII - XXIII

20 Se hizo una serie de moldeos para determinar la cantidad de agua retenida que debe proporcionar el hidrato en la composición del moldeo. En cada fórmula se utilizaron 125 g. de poliestireno extensible y 125 g. de polvo de polietileno. Los resultados aparecen en la tabla siguiente:

TABLA II

<u>Ejemplo n°</u>	<u>FORMULA</u>	<u>RESULTADOS</u>
25 XIII	Cuentas + polietileno + 24% de agua en forma de borato de sodio (bórax).	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo excelente, con superficie uniforme de capa exterior y fusión excelente.
30		

307132



<u>Ejemplo nº</u>	<u>FORMULA</u>	<u>RESULTADOS</u>
5	XIV Cuentas + polietileno + 6% de agua en forma de borato de sodio (bórax).	Iguales a los del ejemplo XIII.
	XV Cuentas + polietileno + 3% de agua en forma de borato de sodio (bórax).	Iguales a los del ejemplo XIII.
10	XVI Cuentas + polietileno + 2% de agua en forma de silicato de sodio.	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo deficiente, con superficie uniforme de capa exterior, pero débil fusión del poliestireno esponjoso.
15	XVII Cuentas + polietileno + 4% de agua en forma de silicato de sodio.	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo marginal con superficie uniforme de capa exterior. Regular fusión del poliestireno esponjoso.
20	XVIII Cuentas + polietileno + 8% de agua en forma de silicato de sodio.	Polvo húmedo, de fluencia suave; moldeo aceptable, con superficie uniforme de capa exterior; fusión del poliestireno esponjoso ligeramente inferior a la del ejemplo I.
25		
30	XIX Cuentas + polietileno + 12% de agua en forma de silicato de sodio.	Iguales a los del ejemplo I, excepto en que aparece un polvo húmedo, de

307132

15 Dic.



<u>Ejemplo nº</u>	<u>FORMULA</u>	<u>RESULTADOS</u>
5	XX Cuentas + polietileno + 18% de agua en forma de silicato de sodio + 9,9% de bicarbonato de sodio.	fluencia suave y en que hay un ligero filtrado de sal hacia la superficie de capa exterior.
10	XX Cuentas + polietileno + 18% de agua en forma de silicato de sodio + 9,9% de bicarbonato de sodio.	Polvo húmedo, que no es de fluencia suave hasta que, por la incorporación de bicarbonato de sodio se convierte en un polvo seco de fluencia suave.
15	XX Cuentas + polietileno + 18% de agua en forma de silicato de sodio + 9,9% de bicarbonato de sodio.	Moldeo aceptable, con superficie uniforme de capa exterior. Filtrado muy ligero de la sal hacia la superficie de capa exterior.
20	XXI Cuentas + polietileno + 24% de agua en forma de silicato de sodio + 13,2% de bicarbonato de sodio.	Iguales a los del ejemplo XX, excepto que hay un ligero filtrado de la sal hacia la superficie de capa exterior.
25	XXII Cuentas + polietileno + 36% de agua en forma de silicato de sodio + 19,8% de bicarbonato de sodio.	Iguales a los del ejemplo XXI.
30	XXIII Cuentas + polietileno + 42% de agua en forma de silicato de sodio +	Iguales a los del ejemplo XX, excepto que hay un filtrado excesivo de la sal



5 Ejemplo nº            FORMULA RESULTADOS

23,1% de bicarbonato de sodio. hacia la superficie de la capa exterior.

De los ejemplos anteriores se observa que, cuando menos, el 3 por ciento, y no más del 40 por ciento, de agua retenida, se requiere para producir un artículo bien moldeado.

EJEMPLOS XXIV - XXVIII

10 Se repitió el procedimiento del ejemplo I, con la excepción de que se modificaron, como se indica enseguida, las proporciones respectivas de cuentas de poliestireno y polvo de polietileno.

TABLA III

Ejemplo nº	FORMULA	RESULTADOS
15 XXIV	Cuentas + polietileno en una mezcla de 20/80.	Polvo seco, de fluencia, suave; moldeo deficiente, superficie uniforme de capa exterior, pero poliestireno esponjoso insuficiente.
20 XXV	Cuentas + polietileno en una mezcla de 40/60.	Polvo seco, de fluencia suave; moldeo aceptable, con superficie uniforme de capa exterior; fusión del poliestireno esponjoso ligeramente inferior a la del ejemplo I.
25 XXVI	Cuentas + polietileno en una mezcla de 60/40	Igual a los del ejemplo I.
30		



Ejemplo  
nº

FORMULA

RESULTADOS

XXVII

Cuentas 4 polietileno en una mezcla de 80/20.

Polvo seco, de fluencia suave; excelente poliestireno esponjoso, pero deficiente moldeo y superficie insuficiente de capa exterior de polietileno.

5

De los ejemplos anteriores se observa que más de 0,25 y menos de 4 partes, por peso de resina, por parte de cuentas, debe haber en la mezcla.

10

EJEMPLO XXVIII

Se repitió el procedimiento del ejemplo I, empleando diversas temperaturas de aire, como las de 121º, 371º y 399ºC. A bajas temperaturas se obtuvieron resultados de moldeo que variaron entre aceptables y excelentes, con una superficie uniforme de capa exterior. A 399ºC, se observó cierta distorsión del poliestireno de espuma.

15

EJEMPLOS XXIX - XXXII

Se fabricaron excelentes artículos moldeados conforme al procedimiento del ejemplo I, a partir de composiciones que se formaron mezclando cuentas de poliestireno en las cantidades respectivas que se indican enseguida, con una premezcla que se formó mezclando la resina termoplástica, el hidrato, el agente secante y pigmento de coloración, en su caso.

25

XXIX

40 partes de la pre-mezcla

(77,7 partes de etileno-etilo/copolímero de acrilato.  
(15,5 partes de silicato de sodio (60% de agua retenida).  
(5,2 partes de bicarbonato de sodio.  
(0,8 partes de agua.  
(0,8 partes de pigmento colorante amarillo.

30



60 partes de cuentas extensibles de poliestireno, de entre 10 y 80 mallas (tamices de los Estados Unidos de América).

XXX (88 partes de copolímero de acetato de vinilo (de polietileno.  
40 partes (10 partes de agua, combinadas con 2 partes de de la (celulosa de carboximetilo.  
pre-mezcla

5

60 partes de cuentas extensibles coloreadas de amarillo.

XXXI (9 partes de copolímero de acetato de vinilo/ (polietileno.  
(75 partes de polvo de butirato de acetato de (celulosa.  
40 partes (10 partes de agua, combinadas con 2 partes de de la (celulosa de hidroxietilo.  
pre-mezcla (1 parte de pigmento colorante rojo.  
(3 partes de relleno de carbonato de calcio.

10

60 partes de cuentas extensibles.

XXXII (80 partes de polvo de poliestireno cristal.  
(15 partes de silicato de sodio (60% de agua (retenida).  
50 partes (pre-mezcla (5 partes de bicarbonato de sodio.

15

50 partes de cuentas extensibles de poliestireno.

Resultados igualmente buenos se obtienen sustituyendo en las fórmulas que se indican anteriormente otras resinas termoplásticas, como, por ejemplo, poliestireno de gran impacto, polvo de moldeo de fenol-formaldehído, polvo de moldeo de acrilato de metilo, polvo de moldeo de cloruro de polivinilo y polipropileno.

20

En resumen, la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

25

REIVINDICACIONES

1. Un método para preparar una composición de moldeo, de fluencia suave, caracterizado porque se mezclan, reuniéndolas, cuentas extensibles de poliestireno, de 0,33 a 3 partes por peso, por parte de las cuentas de un polvo de resina termoplástica e inextensible, y del 3 al 40 por ciento

30

30713,2



por peso, basado en el peso de las cuentas, de agua retenida en forma de un hidrato que contiene, cuando menos, 25 por ciento por peso, de agua químicamente ligada.

5

2. Un método, como el que se describe en la reivindicación 1, caracterizado en que el hidrato contiene del 25 al 90 por ciento por peso de agua químicamente ligada.

10

3. Un método, como el que se describe en la reivindicación 1 ó 2, caracterizado en que la propiedad de fluencia suave de la composición se mantiene incorporando hasta el 20 por ciento por peso, basado en el peso de las cuentas, de una sustancia secante inerte.

15

4. Un método, como el que se describe en la reivindicación 2, caracterizado en que se incorpora el 10 por ciento por peso, basado en el peso de las cuentas, de la sustancia secante inerte.

20

5. Un método, como el que se describe en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que hay de 0,67 a 1,5 partes por peso, por parte de las cuentas del polvo de resina.

25

6. Un método, como el que se describe en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que hay del 10 al 15 por ciento, basado en el peso de las cuentas de agua retenida.

30

7. Un método, como el que se describe en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que el polvo de resina termoplástica es un polímero pulverizado de etileno.

8. Un método, como el que se describe en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que el hidrato es bicarbonato de sodio o tetraborato de sodio.



5

10

15

20

25

30

9. Un método para manufacturar un producto extensible de espuma de poliestireno, caracterizado por: introducir una composición de moldeo, de fluencia suave, preparada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes al interior de un molde de fundición, que tiene paredes conductoras del calor; mover el molde hacia una fuente de calor, - para producir el movimiento de la resina termoplástica inextensible, más densa, hacia una posición situada junto a las paredes del molde, y la fusión, contra éstas, en forma de un revestimiento exterior, mientras se ocasiona la expansión de las cuentas de poliestireno y la fusión de estas últimas entre sí y con ese revestimiento.

10. Un método, como el que se describe en la reivindicación 9, caracterizado en que el agua liberada del hidrato se convierte en vapor, para producir la expansión de las cuentas de poliestireno.

11. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita "UN METODO PARA PREPARAR UNA COMPOSICIÓN DE MOLDEO".

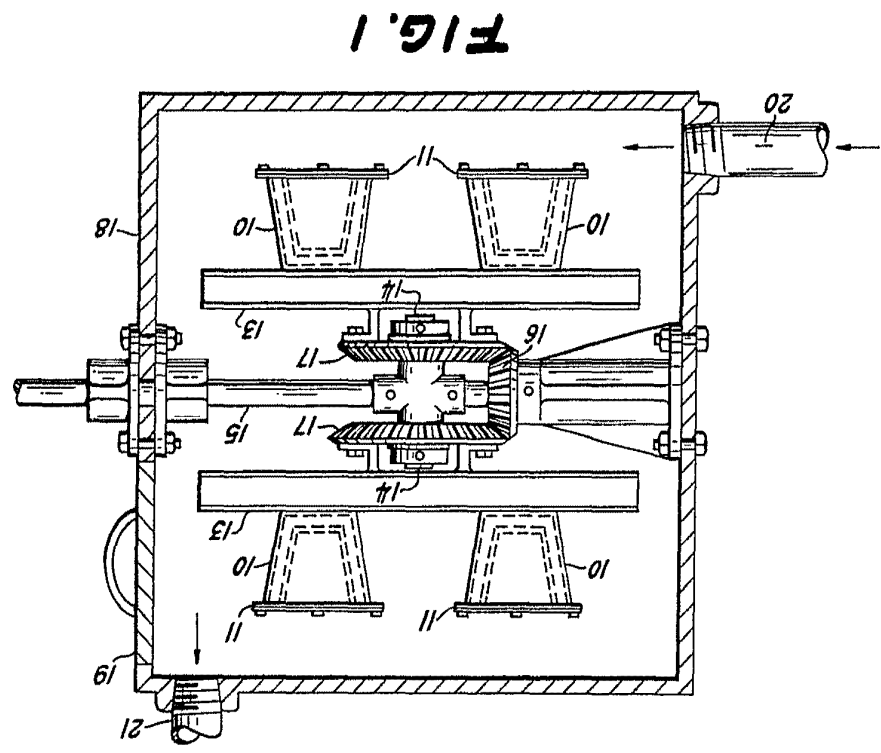
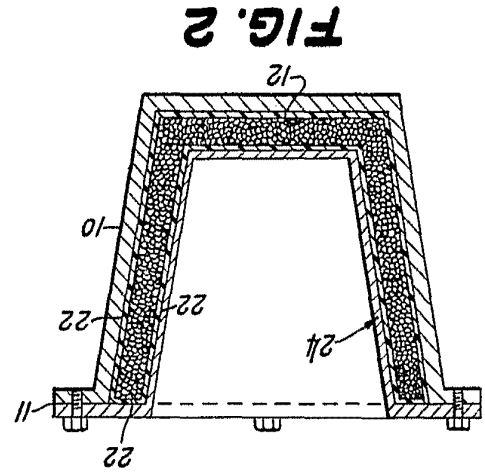
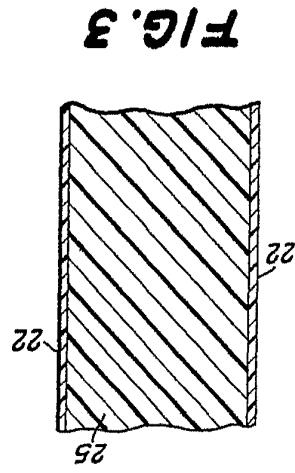
Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veinticinco páginas mecanografiadas, y dibujos adjuntos.

Madrid, 15 de diciembre de 1.964

ALFONSO UNGRIA

p.p.

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 15 DE DICIEMBRE DE 1911  
MUNICIPIO DE MADRID



30 7132

SPANISH PATENT OFFICE