

327053



327053

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para todo el territorio nacional a favor de:

Don Robert BENNY BUONAIUTO

de nacionalidad norteamericana y con residencia en 3, Mc Lean Parkway. Ludlow, Hampden, County Commonwealth, de Massachussetts, Estados Unidos del Norte de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO DE MOLDEO"

=====



MEMORIA DESCRIPTIVA

Es una finalidad primordial de la presente invención proporcionar un procedimiento de moldeo para obtener un articulo de espuma, moldeado que comprende las fases de: 1) cargar la cavidad un molde que tiene un revestimiento poroso higroscópico unitario y conformado de manera que proporcione la forma deseada del articulo de espuma con un material resinoso granulado termoplástico, extendible y humedecido, en una cantidad correspondiente a la cantidad necesaria para llenar totalmente la cavidad del molde bajo la dilatación de los granulos; 2) someter el molde y su contenido al calor de radio frecuencia para generar vapor de la humedad del material granular y efectuar el reblandecimiento y dilatación y a la par, fundir el material granular en una forma que se adapta a la configuración de la cavidad; 3) obligar al vapor generado a fluir a presión a la pared de la cavidad para a su contacto con ella condensarse y ser absorbido por ella, evitando las fugas prematuras de vapor a la atmósfera; 4) regenerar el condensado en vapor bajo la influencia del calor de radio frecuencia para el calentamiento complementario de la pared de la cavidad y el aumento de la fusión del material granular adyacente y 5) retirar de la cavidad del molde un artículo modelado que adopta la forma de la cavidad y que tiene un núcleo de material resinoso espumado extensible, recubierto por una capa fina exterior de textura uniforme.



Pueden dilatarse o espumarse una gran variedad de materiales resinosos y polimeros termoplásticos, como es el poliestireno, de su forma original granular, globular o en bolsas, para adoptar una estructura porosa, celular, solidificada, similar a la espuma, por la acción de un agente propulsor o soplador (una sustancia que genere gas o un líquido volátil incorporado a ellos, para dilatar los gránulos bajo la aplicación de calor, haciendo que el vehiculo propulsor se desprenda o dilate terminamente (o ambas cosas) mientras el material termoplástico se ablanda al alcanzar una temperatura espumante, con lo que la presión del agente soplador térmico lo dilata a la estructura de espuma deseada, derivandose la energia calorífica necesaria para ablandar el material resinoso y desprender el agente soplador para la función formadora de espuma, de un suministro de calor generado exteriormente.

La presente invención comprende un procedimiento para dilatar o espumar estos materiales en formas moldeadas y obtener con ellos articulos modelados, teniendo estos articulos no solo un núcleo uniforme del material polimero celular, sino tambien una capa o superficie exterior consistente y uniforme.

Hasta ahora no ha sido posible conseguir una buena fusión sobre las superficies o cantos exteriores y en las esquinas de los articulos que se estaban modelando. debido al desmenuzamiento de los



gránulos o esferas en las superficies exteriores. Se han llevado a cabo los experimentos utilizando moldes de cristal, propileno y apoxia, pero ha sido difícil obtener una buena formación de la capa o superficie exterior, si no imposible de obtener, debido al hecho de que no ha sido factible conseguir una temperatura superficial apropiada con plásticos u otros materiales no conductores, haciendo así imposible llevar la temperatura del molde a un nivel adecuado.

Esta invención revela una técnica de moldeo por la que pueden modelarse artículos de material celular espumoso, los cuales están provistos de un núcleo de estructura polimérica celular y una superficie exterior de características uniformes, herméticas y no desmenuzables.

Se ha seguido el procedimiento normal de predilatar la mezcla reactiva en forma de esfera o de bola a la densidad deseada y después permitir que las esferas predilatadas aspiren durante cierto periodo de horas para permitir la compensación de presiones dentro de la masa. Después, se introducía un suministro de las bolitas aspiradas y predilatadas dentro de la cavidad de un molde de aluminio o similar recibido dentro de una prensa y luego se introducía vapor en la cavidad para producir condiciones de temperatura crecientes dentro del área limitada, para inducir la dilatación de la bolita en una masa de cuerpo fundido que se adaptaba a la configuración de la cavidad. La pieza formada moldeada se enfriaba después y se expulsaba de la ca-



vidad.

La presente invención comprende la fusión del material mediante el uso de un campo de inducción de alta frecuencia.

La principal cuestión para el logro de gráncos uniformes de espumación dentro y en las superficies exteriores del articulo espumoso, es asegurar la presencia de humedad alrededor de cada bolita antes de la entrada en el campo de inducción de alta frecuencia, para inducir la creación uniforme de vapor.

A este fin, se han utilizado agentes humectantes que contribuyen a romper la tensión del agua, con lo que esta puede fluir y extenderse más uniformemente.

Otros han introducido agentes humectantes en un intento de conseguir este estado de distribución de humedad. Tambien se han utilizado ciertas sales, pero no han sido muy convenientes desde el punto de vista de que, aun cuando aumentaban el factor de potencia, limitaban el voltaje permisible.

El uso de agua sola no es suficiente para vencer las principales dificultades con que está afectada la presente invención. La cantidad de agua necesaria para que sea efectiva y cubra todas las superficies de todas las bolitas, excede en mucho de las necesidades de las unidades térmicas para la fusión, con lo que las soluciones dieléctricas imponen, en efecto, una carga de enfriamiento al material. Tambien, cuanto mayor es la bolita más agua se necesita, como función inversa de densidad. Para rodear la purga de la corriente en la pared



del molde, aún se necesitaba más agua, haciendo, así, el ciclo de enfriamiento aún más prolongado.

125 En los avances anteriores, ha habido una falta de fusión superficial, resultante directamente del hecho de que las paredes interiores o que definen la cavidad de los moldes utilizados han estado increíblemente frías, con lo que el vapor se generaba electrónicamente en oclusión en lugar de
130 por inducción, desde la fuente exterior de suministro, evitando con ello una fusión perfecta, particularmente en las superficies exteriores.

Los agentes humectantes utilizados tienen que
135 tener un factor de pérdida desusadamente alto, tienen que ser totalmente compatibles con el poliestireno y el agua, tienen que precisarse en muy pequeñas cantidades, tienen que ser fácil y económicamente asequibles, tienen que poderse añadir fácilmente a las bolitas, tienen que ser baratos, tienen
140 que calentarse con efectividad y tienen que ser resistentes al arco eléctrico; todos los factores que puedan prestarse a unas pocas combinaciones químicas cumplen estas exigencias.

145 Se han sugerido varios medios para la aplicación de energía térmica que haga que se dilaten las bolitas. Se han utilizado el aire caliente y el agua caliente, pero estos tratamientos son limitados en sus aplicaciones comerciales, particularmente con
150 respecto al tiempo, pues a veces se tarda varias horas en producir los materiales poliméricos espumosos. Asimismo, se han utilizado rayos infrarrojos,



pero tienen tendencia a recalentar un lado de la bolita, produciendo con ello el colapso de la estructura espumosa y una densidad desigualmente creciente, ya que el lado calentado tiene una densidad alta y el lado no calentado tiene una baja densidad. El vapor es, probablemente, el medio más comúnmente aceptado, pero ofrece ciertas limitaciones que sin embargo, tienen que vencerse. Cuando la estructura de espuma se modela "in situ" con materiales de revestimiento, es difícil proporcionar un calentamiento uniforme de las partículas extensibles, produciendo una dilatación insuficiente y/o no uniforme y una fusión deficiente. La estructura de espuma resultante puede producirse con otras características indeseables y marcas de mala calidad, como sucede a menudo aun cuando los medios de suministro de calor se pasan interiormente dentro del material que se está espumando, como cuando se utilizan sendas de vapor. Adicionalmente, el aparato productor de espuma y moldeador de esta es relativamente complejo, molesto de manejar y caro de construir y hacer funcionar. Además, el moldeo por vapor comprende la utilización de una prensa de gran fuerza, lo que implica un gasto grande según las dimensiones de la superficie del molde. Un testimonio más de la importancia del problema de moldeo, es el hecho de que los moldes grandes de aluminio corrientemente utilizados tienen que calentarse a temperaturas próximas a los 110° C y, alternativamente, enfriarse a temperaturas próximas a los 33° C en cada ciclo de operación, representado el enfriamiento la



mayor parte del ciclo de moldeo.

185 Las palpables deficientes económicas en la
industria del moldeo a vapor, particularmente en el
caso de producciones en masa limitadas, son mani-
fiestas en los ciclos de producción larga, de pro-
ducción limitada, altas inversiones de los moldes,
190 prolongados periodos de entrega de moldes, grandes
equipos de prensas, grandes equipos de calderas y
el elevado costo del vapor por producción unitaria,
descompensando la característica ventajosa de un
bajo costo de materia prima.

195 Por estas razones, el moldeado por radio fre-
cuencia ha resultado el más atrayente. Desafortuna-
damente, los baratos materiales poliméricos se apro-
ximán en grados diversos a la dieléctrica ideal, Ya
que son virtualmente transparentes a la energía a-
200 plicada a ellos por ondas de alta frecuencia y no
siempre pueden calentarse a su temperatura de fu-
sión en un campo de alta frecuencia. Sin embargo,
las ondas de alta frecuencia pueden utilizarse de
manera que la energía eléctrica se convierte inme-
205 diatamente en energía térmica. El calor producido
tiene como resultado una dilatación casi instantá-
nea del material polimerico que produce la deseada
estructura celular, integra, de baja densidad; que
tiene huecos pequeños y uniformes.

210 Los intentos que se conocen y que se han lle-
vado a cabo para utilizar ondas de alta frecuencia
han fracasado porque los materiales poliméricos no
aceptan facilmente la energía de alta frecuencia,
pero yo he descubierto que pueden hacerse apropia-



215 piados para ser calentados dielectricamente median-
te el empleo de un material de moldeo que tenga un
factor de pérdida de alta potencia de, por lo me-
nos, aproximadamente el del agua, de forma que
cuando se colocan los materiales tratados en un
220 campo de ondas de alta frecuencia, el material de
un factor de alta pérdida absorbe la suficiente
energía para calentar la fricción molecular, La
energía térmica generada se transfiere al material
polimerico, para producir su espumación efectiva.

225 Asi, yo puedo producir su espumación dentro de
la cavidad de un molde fundiendo las bolitas median-
te el uso de alta frecuencia, con una eliminación
total de vapor (a menos que se utilice en la fase
de predilatación), con lo que se evita la necesi-
230 dad de grandes calderas para la generación del va-
por suficiente para dilatar totalmente las bolitas
en la formación del producto final, junto con las
correspondientes tuberías y válvulas.

La primera fase normal en el procedimiento
235 de elaboración del material resinoso es la predila-
tación de las bolitas en un recipiente de vapor.
La misma introducción de vapor implica un condensa-
do y la humedad es un anatema para un moldeado con
éxito. Hasta ahora, el problema ha sido eliminar es-
240 ta humedad depositada durante el periodo de almace-
namiento siguiente a la predilatación, siendo nece-
sario el periodo de almacenamiento para la iguala-
ción de las presiones de gas interiores resultantes
de la pérdida del contenido propulsor durante la pre-
245 dilatación. Este periodo de almacenamiento puede va-



riar de seis horas a seis dias, como función de la densidad y del contenido del agente propulsor. Esta fase indispensable de permitir que las bolitas as-
 250 piren ya no es necesaria, según la presente inven-
 cion, y las bolitas pueden utilizarse ahora inmedia-
 tamente después de su preparación para ser utiliza-
 das.

El calentamiento electrónico, con su ciclo rápido, esta especialmente adaptado para el polies-
 255 tireno, cuya conductividad térmica es extremadamen-
 te baja y siendo el espesor de la construcción me-
 dia de la espuma de tal magnitud que se prestan muy
 bien a la penetración de las ondas de alta frecuen-
 cia. Puede conseguirse un calentamiento uniforme
 260 a traves de la masa y se hace posible, asi, la fa-
 bricación de moldes de plástico baratos.

A pesar de esta pluralidad de factores favora-
 bles, incluidas las notables características de que
 el calentamiento electrónico es, evidentemente, más
 265 limpio y más seco y más barato, el procedimiento
 práctico de moldear espuma de poliestireno electro-
 nicamente ha presentado muchos problemas que años
 de investigación no han resuelto hasta ahora.

Se han encontrado dificultades en la utiliza-
 270 ción de calor para alta frecuencia. En primer lugar,
 no se ha encontrado ningún molde de material no con-
 ductor y que, sin embargo, tuviera la suficiente
 resistencia para que sus partes se sujetaran para
 resistir las presiones creadas. Hasta ahora, la ma-
 275 yor parte de los moldes han sido de aluminio. En
 segundo lugar, el enfriamiento de un molde no con-



ductor es un proceso excesivamente lento. En tercer lugar, el problema de desmenuzamiento ha sido exasperante, siendo difícil, sinno imposible, obtener la fusión en los cantos exteriores debido a la dificultad de situar cualquier molde no conductor a un nivel de calor apropiado.

El molde, para ser utilizado en un sistema de radio frecuencia, debe: ser lo suficientemente delgado para obtener una rápida transferencia de calor y, sin embargo, ser lo suficientemente grueso para que mecánicamente pueda resistir la presión del gas de las bolitas; ser de baja pérdida dieléctrica en todas las superficies verticales con una baja constante dieléctrica; tener una alta pérdida dieléctrica en todas las superficies horizontales con una alta constante dieléctrica (anomalía palpable para el mismo material de molde); fabricarse o fundirse fácilmente; tener una temperatura de distorsión calorífica de más de 95° C, tener un bajo coeficiente de dilatación lineal; ser fácilmente mecanizable o trabajable; ser resistente al arco eléctrico; ser utilizable en miles de ciclos, ser resistente a los aditivos químicos utilizados en las bolitas y no adherirse al poliestireno; y ser adherible a materiales de refuerzo apropiados. Y lo más importante de todo: las superficies interiores o delimitadoras del molde, que entran en contacto íntimo y directo con las bolitas, tienen que tener la capacidad suficiente para resistir las temperaturas de moldeo con un mínimo de tiempo y de esfuerzo.

Se pensó inicialmente que era imposible conse-



310 guir, incluso mediante un compromiso razonable, estas cualidades tan severas. Sin embargo, en esta invención, he previsto una nueva construcción de molde a base de material no conductor, que tiene una rigidez tal que se basta a si mismo y que resiste las presiones que entran en el proceso de dilatación, que tiene un diseño y una configuración que puede fijarse a otras estructuras y que tiene la facultad de cargarse y descargarse automaticamente.

315 Siendo el poliestireno transparente al calor de radio frecuencia, es indispensable añadir un contenido de humedad a los gránulos del material resinoso de manera que se hagan receptivos al calor. De acuerdo con mi invención, la humedad recoge el calor de radio frecuencia y, a su vez, evoluciona en el sistema para producir la espumación.

En los dibujos:

325 La Fig. 1 es un diagrama que representa el nuevo procedimiento de la invención para llenar un molde, con el fin de producir el articulo de poliestireno espumado:

330 en el que -A- representa los granos de poliestireno expansible ya humedecidos; -B- el molde ya preparado en el que se depositan los granulos -A- en la operación o fase -C-; -D- representa la aportación de calor al molde tal como esta en la fase C-; -E- representa la fase de expansión de los granulos adaptandose al molde; -F- la fase en la que el vapor engendrado en el seno de los granos exuda a las superficies exteriores; -G- la fase en la que es condensado el; -H- la fase en la que el vapor condensado



340 exuda en el interior del molde;-I- la fase en la que el condensado interior se regenera por el calor, y por ultimo -J- representa la fase en la que una vez ultimado el proceso termico se extrae del molde el articulo de espuma de poliestireno ya moldeado y conformado.

345 La Fig. 2 es una vista en perspectiva de un elemento de molde macho con revestimiento de piedra, fabricado de acuerdo con la invención;

La Fig. 3 es una vista en perspectiva de un tipo de articulo de espuma que puede obtenerse facilmente con los moldes de la Figs. 2 y 4;

350 La Fig. 4 es una vista en perspectiva de un elemento de molde hembra con revestimiento de piedra, fabricado de acuerdo con la invención;

355 La Fig. 5 es una vista seccional ampliada sobre la linea 5-5 de la fig. 4;y

La Fig. 6 es una vista transversal de un molde y del articulo de espuma dentro de él, mostrandose el molde en la posición cerrada.

360 La preparación de los articulos modelados puede conseguirse utilizando un molde macho o de refuerzo, como el que indica el número 10 en la Fig.2, y un molde hembra o retenedor, como se indica por el número 20 en la Fig 4, cooperando ambos moldes para definir un modelo para contener la espuma termoplástica de un diseño estructural tal, que resista cualquier cambio dimensional allí durante el uso con el calor generado durante la espumación de la masa o masas contenidas dentro de la cavidad del molde definida.



370 El molde macho lo puede fabricarse ventajosa-
mente, tomando una parte a duplicar, llamada la par-
te original del modelo y utilizandola como guía pa-
ra la formación de un molde a su alrededor. La par-
te original esta provista (para fines ilustrativos,
375 en la Fig. 2 se muestra un revolver) , median-
te un proceso formador de vacio, de un revestimien-
to de material termoplástico. Sobre este revesti-
miento hay un forro 12 de material del tipo de pie-
dra, como puede ser cemento u hormigón, arcilla re-
380 fractaria, yeso resistente a altas temperaturas o
un material convenientemente refractario, aplicandó-
se mediante pulverización u otros medios equivalen-
tes, de manera que sea unitario, variando el espe-
sor de este forro o revestimiento entre molde y
385 molde, para adaptarse a las necesidades individua-
les.

Se pulverizan o colocan en serie capas alter-
nativas de fibra de vidrio, 14 y de resina epoxi-
dica o un poliester 16, sobre dicho revestimiento
390 pétreo 12, para dar el espesor deseado determina-
do parcialmente por la presión que es de esperar
resista el molde durante el proceso de dilatación.

La pulverización puede efectuarse mediante
un dispositivo o dispositivos pulverizadores para
395 aplicar fibra de vidrio y una resina de poliester
asi como un catalizador apropiado. Se forma una,
masa intermezclada de los materiales al espesor que
se desee. Con ello, los moldes pueden fabricarse
de manera más económica y con mayor rapidez.



400 Despues de la fabricación, se retira el re-
vestimiento termoplástico inicial, dejando expues-
ta la superficie pétrea 12 por todos los lados o
caras del molde.

405 El molde hembra 20 puede fabricarse de forma
similar alrededor de un modelo, para lograr la con-
figuración de la cavidad deseada. Por ejemplo, el
molde hembra de la fig. 4 puede fabricarse revis-
tiendo un modelo en forma de caja con termoplásti-
co encima. Sobre el lado exterior, sin cavidad de
410 este revestimiento, se coloca el otro revestimien-
to interior de cemento 12 y las capas alternati-
vas de fibra de vidrio 14 y de la resina epoxidica
o de poliester 16 y despues de la fabricación, se
retina la lámina de termosplástico, dejando la cara
415 pétrea expuesta por todos los lados o caras de la
cavidad formada.

Alternativamente, y en lugar de este reves-
timiento termoplástico, puede cubrirse con un agen-
te desmoldeador la parte original y el revestimien-
420 to pétreo puede colocarse encima, con las capas al-
ternativas de fibra de vidrio y de resina epoxidica
o de poliester colocadas encima, retirandose el a-
gente desmoldeador en la formación.

El molde comprende un revestimiento interior
425 pétreo que tiene poros para absorber la humedad.
Esto es, es de tipo poroso o foraminado que tiene
diminutos intersticios a través de los cuales pue-
de pasar el agua para ofrecer la capacidad de a-
ceptar la humedad y para desprenderla en forma de
430 vapor cuando se coloca en el campo de radio fre-



cuencia, proporcionando con ello la temperatura superficial requerida.

Aun cuando la superficie pétreo de por si no podría calentarse lo suficientemente en el intervalo de tiempo permitido en un campo de radio frecuencia, toda la humedad de dentro de dicha superficie se calentará, con lo que se tiene la temperatura deseada dentro de la cavidad del molde.

El fin primordial de la invención reside en el hecho de que el vapor caliente exudado de la masa de espuma dilatadora, se condensa cuando toca a la superficie relativamente fria del molde y es tambien absorbido por su pared porosa, penetrando en el interior del revestimiento. Estando el molde dentro del campo de radio frecuencia, el condensado se regenera en vapor, para proporcionar la temperatura deseada en la superficie del revestimiento y para evitar un desmenuzamiento indeseable.

x De esta forma, se obtiene un efecto sinérgico por la acción cooperante de los agentes decretos, a saber, el vapor dentro de la masa de espuma dilatadora y el condensado dentro del revestimiento pétreo del molde, con lo que el efecto total es mayor que la suma de los dos efectos tomados independientemente entre si.

El revestimiento foraminoso se caracteriza por su capacidad en absorber el condensado formado en la pared del molde foraminosa fria por el vapor en fuga generado interiormente. La humedad absorbida, estando en el campo de radio frecuencia,



se regenera instantaneamente en vapor y despues es-
capa a la atmósfera a través de la linea divisoria
del molde.

465 En este proceso de condensación y regeneración,
la pared del molde se calienta lo suficientemente
para que las particulas de plástico se fundan total-
mente en los lados exteriores, asi como interior-
mente.

470 En la Fig. 3 se muestra un modelo de produc-
to final espumante, indicado por el número 22, forma-
do por los moldes del tipo que se muestra en las
Figs. 2 y 4, y comprendiendo un cuerpo espumoso, po-
roso, 24, que tiene una depresión 26 en su superfi-
cie plana superior que se adapta a la configuración
475 del articulo que se va a introducir dentro, deter-
minada por el elemento de molde macho utilizado en
su formación.

La Fig. 5 es una vista seccional transversal
muy ampliada, tomada a través de una de las pare-
480 des del molde 20 y que representa la disposición de
las diversas capas de material. El molde 10 pre-
senta el mismo aspecto en su sección transversal.

El molde, que esta colocado directamente en
el campo de alta frecuencia, tiene que hacerse de
485 un material sustentador aislado electricamente, pa-
ra evitar interferencias con el campo dieléctrico
utilizado. Este material, tiene que ser capaz de
recibir la corriente de los electrodos y, a su vez
servir de electrodo, e no sujetarse a un calenta-
490 miento dieléctrico apreciable.



En la Fig. 6 se representa un molde típico que incorpora mi invención y que muestra un molde macho 200 y un molde hembra 300.

495 El molde hembra 300 esta provisto de una cavidad 302, mientras que el molde macho lleva un troquel 202, recibido en dicha cavidad, siendo separables dichos moldes por la linea divisoria horizontal 204.

500 El molde hembra 300 está encerrado por un bastidor de madera 310 para reforzar la construcción y comprende un revestimiento pétreo interior 314 y capas alternadas de fibra de vidrio 316 y de resina epoxidica o de poliester 318 colocadas encima, teniendo la capa de fibra de vidrio dispuesta
505 adyacente al revestimiento pétreo y una tubería de refrigeración 320 colocada dentro.

Un tapón de relleno 322 se prolonga verticalmente a través del molde hembra 300 y su extremo superior se comunica con la cavidad 302 del molde
510 hembra.

El molde macho 200 está construido de forma similar y comprende un revestimiento pétreo interior 214, que tiene capas alternativas de fibra de vidrio 216 u de resina epoxidica 218 colocadas en-
515 cima.

Unas varillas 222 van fijadas al reborde o pestaña periférica 224 de dicho molde macho, y cuando se hacen actuar por medios apropiados, sirven para sujetar el molde superior en la posición de
520 moldeo y para levantarlo de ella.

En la cavidad 302 hay dispuesta una masa au-



525

todilatable 250 a base de poliestireno, que está sujeta a un campo de radio frecuencia para producir la generación de calor y de humedad para fundir la masa.

530

La humedad así generada penetra en los revestimientos pétreos porosos de los moldes macho y hembra, con lo que estas paredes se calientan para asegurar la debida fusión de los gránulos adyacentes a ellas.

535

En efecto, los revestimientos pétreos realizan la función de cocción en la superficie, para asegurar su debida fusión.

540

En la fabricación del molde hembra 300, se hará previsión para los correspondientes medios de expulsión en forma de pasadores, con lo que el artículo formado o modelado dentro de la cavidad 302 puede expulsarse de ella. El molde macho puede tener las correspondientes aberturas para recibir estos pasadores.

545

Las aberturas practicadas están avellanadas, con lo que las cabezas de los pasadores expulsores quedan al ras de la cara plana interior del revestimiento pétreo 314.

550

Con el procedimiento clásico de inyectar vapor en la cavidad de un molde de aluminio, el cliente no podría conseguir una muestra de su parte moldeada hasta después de terminar el molde, lo que a veces llevaba de ocho a doce semanas. Mediante mi procedimiento la parte acabada puede conseguirse en cuestión de una-s pocas horas, relativamente.



En el procedimiento clásico, la pieza modelo se utiliza normalmente como guía para la producción de un duplicado o copia o modelo, a veces llamado "patrón", el cual se coloca después en arena o cemento o yeso, para permitir la formación de una impresión en la que pueda verterse aluminio fundido para la fabricación de la parte del molde. Este procedimiento, caro y laborioso, se evita aquí y se consigue un procedimiento más abreviado de confección del molde, lo cual supone una ventaja especial en el caso de producción de artículos en pequeña escala y/o cuando los costos de los moldes no pueden amortizarse satisfactoriamente.

Aquí, el molde, con el material polimérico extensible colocado dentro de su cavidad, se hace pasar a través de un campo de ondas de alta frecuencia.

El revestimiento pétreo del molde permite que el vapor generado penetre en la masa y salga de ella y pase al revestimiento. La superficie pétreo del revestimiento en sí no se calentará pero, estando en el campo de radio frecuencia, la humedad que penetra en la superficie pétreo produce un efecto calentador, con lo que la fusión se obtiene en todo el artículo.

Al abrir y cerrar el molde y al expulsar las piezas formadas o modeladas, se pierde parte de la humedad de la superficie pétreo, de manera que esta empieza a secarse.

En la fase siguiente, el vapor procedente de los gránulos húmedos vuelve a penetrar en el reves-



timiento pétreo, de manera que se repite el ciclo de humidificación.

585 El tiempo es de primordial importancia en la preparación de las espumas poliméricas y del material estructural polimérico. El tiempo de calentamiento, o el tiempo en que el material polimérico extensible está expuesto a las ondas de alta frecuencia, depende de la temperatura necesaria para la formación de espuma y el grado a que llega la temperatura para un material dado. Para hacer la espuma, el material tienen que calentarse por lo menos a un grado de temperatura en el que se produce
590 ca el reblandecimiento del polímero, y para evitar la carbonización, la espuma tiene que retirarse del campo de radio frecuencia antes de que se produzca el recalentamiento.

Los límites superior o inferior de temperatura varían con la elección del material polimérico,
600 Por ejemplo, cuando se calienta poliestireno extensible, tiene que llegarse a una temperatura de, aproximadamente 100° a 125° C, para producir el reblandecimiento y la dilatación. Generalmente, las
605 espumas poliméricas deben retirarse del campo de alta frecuencia antes de llegar a una temperatura de 135° a 150° C.

La temperatura necesaria también varía según la densidad del material. Por ejemplo, cuando se
610 calienta poliestireno extensible es suficiente una temperatura de aproximadamente 110° C para ablandar el polímero y producir la dilatación. Si la densidad del material se rebaja a aproximadamente



615 la mitad, se precisa de una temperatura de alrededor 120° C.

La temperatura a que se calienta el material polimérico tratado en un campo de alta frecuencia depende definitivamente de la potencia absorbida por unidad de volumen de material. A su vez, la potencia absorbida depende del factor de pérdida de potencia del material que se va a calentar, el voltaje aplicado y la frecuencia de la onda generada por determinado equipo. Por lo general, es apropiada una frecuencia de aproximadamente 5 a 625 100 megaciclos por segundo.

Si el material polimérico extensible se coloca en moldes y/o se interpone entre los materiales de revestimiento, la temperatura y el grado de calentamiento en el campo de alta frecuencia depende hasta cierto punto de espesor, y del factor de pérdida de potencia del molde y/o el material de revestimiento. 630

El molde utilizado debe hacerse de un material de bajo factor de pérdida para evitar la disipación de la energía de alta frecuencia, en él. Por ejemplo, son especialmente apropiados, materiales tales como la madera, el vidrio, el cuarzo, la cerámica, los polimetacrilatos, el teflón, las fibras de vidrio impregnadas con poliésteres y las 640 fibras de vidrio impregnadas con silicona.

La unidad generadora de alta frecuencia, que no se muestra, será del tipo clásico y comprenderá, normalmente, tres secciones: una sección de suministro de energía, una sección generadora de



645 alta frecuencia y una sección de control. La sección de suministro de energía recibe la corriente alterna de bajo voltaje y rectifica y transforma esta corriente en corriente de alto voltaje. La sección generadora de alta frecuencia recibe la corriente de alto voltaje y genera potencia de alta frecuencia. La sección de control regula la operación de las otras dos secciones. El campo de alta frecuencia se genera entre un electrodo caliente y un electrodo a tierra, siendo variable la distancia entre los electrodos.

650 Descrietas suficientemente las características de procedimiento de moldeo a que se refiere esta Patente se hace constar que en el mismo se podrán introducir todas aquellas modificaciones que la experiencia, la práctica y la técnica pudieran aconsejar, siempre que con ellas no se cambie, altere o modifique su idea fundamental que es la que se resume y concreta en la siguiente:

N O T A

665 Se declaran de novedad y propiedad para todo el territorio nacional las siguientes:

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

670 1ª- Un procedimiento de moldeo para producir un artículo de espuma moldeado y modelado que se caracteriza por comprender las fases de: dotar a la cavidad del molde de un revestimiento higroscópico poroso unitario y modelado de manera que proporciona la forma o modelo deseado al artículo de espuma; cargar dicha cavidad del molde con un material resinoso, granular, termoplástico, exten-

675



680 sible y humedecido en una cantidad que corresponde
a la cantidad necesaria para llenar totalmente la
cavidad del molde bajo dilatación granular; some-
ter dicho molde, y su contenido, al calor de radio
frecuencia para generar calor de la humedad del ma-
685 terial granular y efectuar el reblandecimiento y
dilatación y fundir, conjuntamente, el material gra-
nular en un modelo que se adapta a la configuración
de la cavidad, obligar al vapor generado a fluir
690 a presión a la pared de la cavidad para condensarse
al contacto con ella ser absorbido por ella, evi-
tando toda fuga prematura de vapor a la atmósfera;
regenerar el condensado en vapor bajo la influen-
cia del calor de radio frecuencia para el calenta-
695 miento complementario de la pared de la cavidad y
el aumento de la fusión del material granular adya-
cente y, despues, retirar de la cavidad del molde
el articulo modelado que se ha adaptado al modelo
o forma de la cavidad y que tiene un núcleo de ma-
700 terial resinoso espumado, extensible y uniforme,
contenido por un revestimiento exterior uniforme.

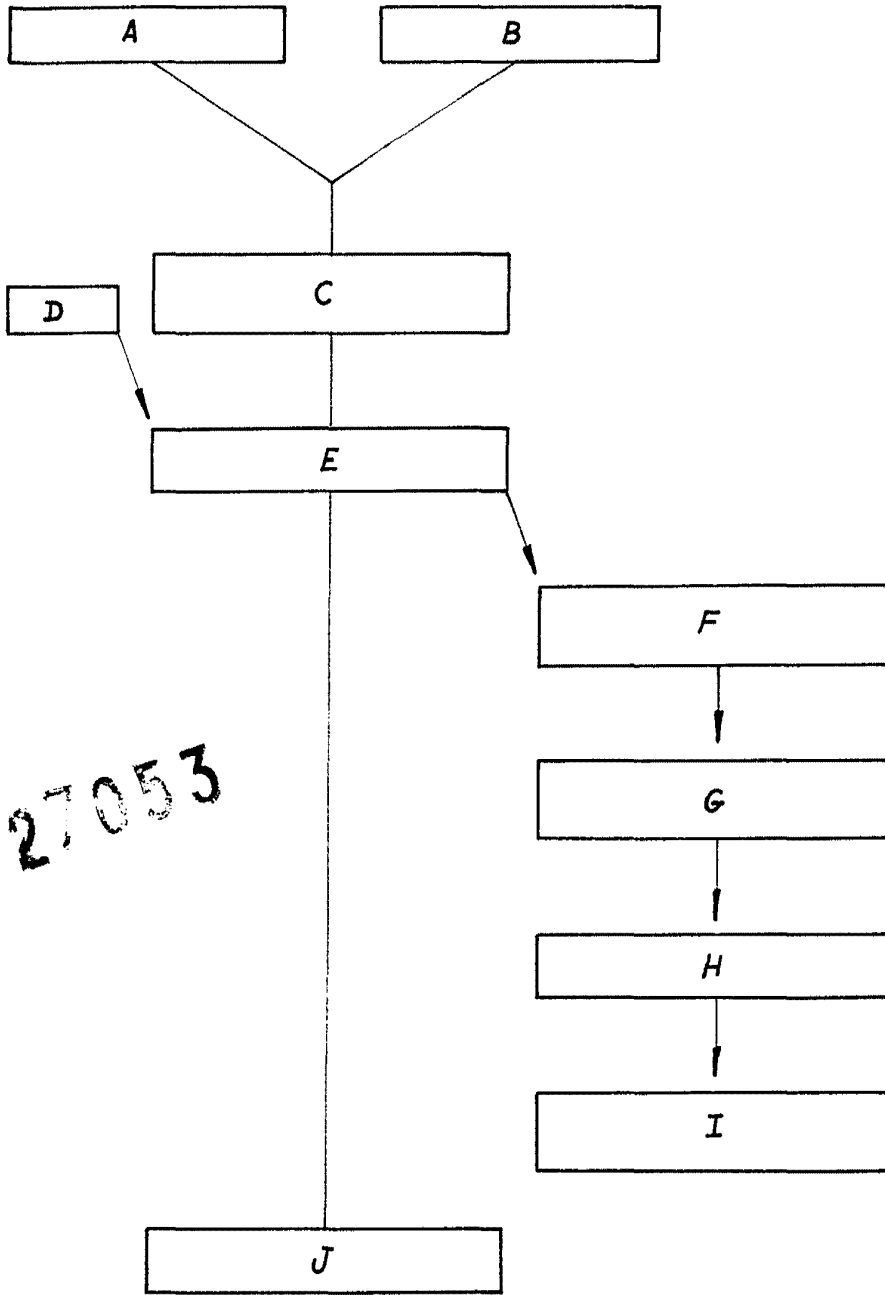
2º.-"UN PROCEDIMIENTO DE MOLDEO".

700 Todo ello tal y como ha quedado descrito y
reivindicado en la presente memoria que consta de
24 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola
de sus caras y una hoja de dibujos que la ilustra.

Madrid, 23 de Mayo de 1.966

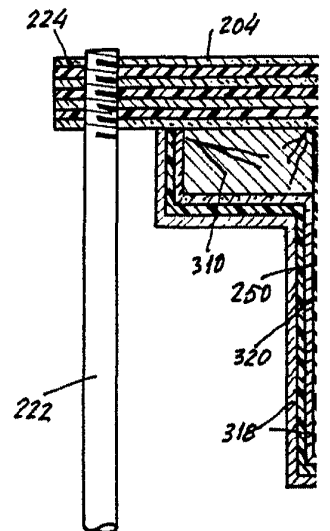
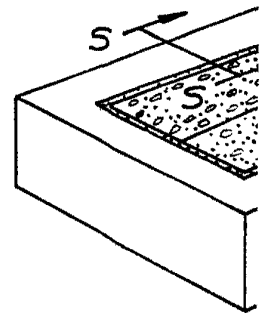
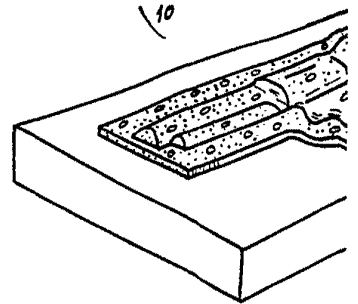
PASCUAL CIVANTO
P. F.

Firmado: Gregorio del Peso



027053

Fig 1



Escala variable

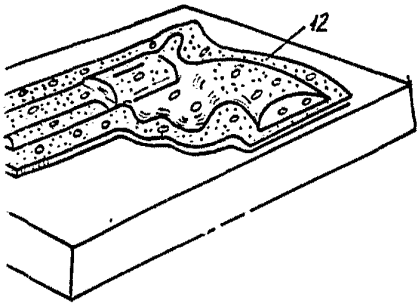


Fig. 2

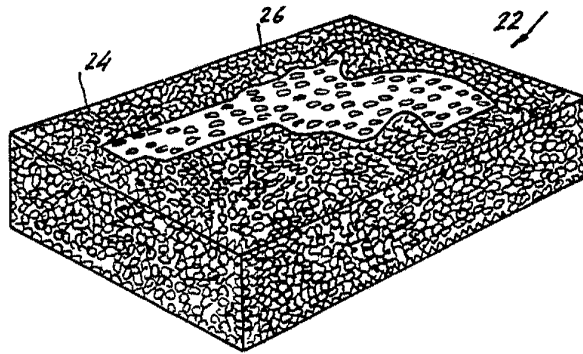


Fig. 3

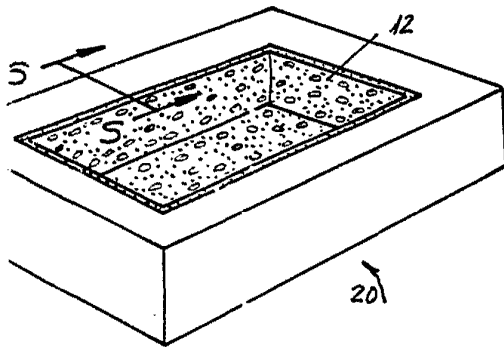
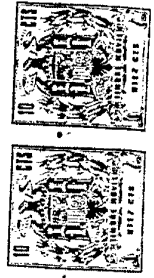


Fig. 4

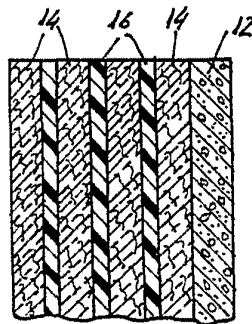


Fig. 5

327053

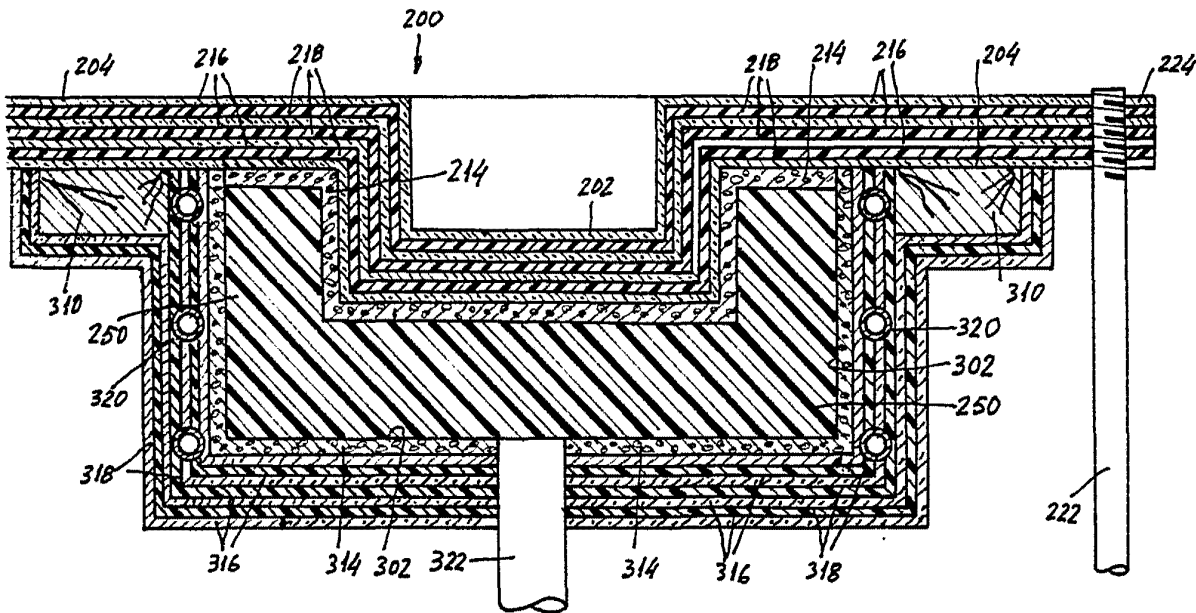


Fig. 6

327053