(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 599 834**

(51) Int. Cl.:

C08K 3/08	(2006.01)
C08L 33/12	(2006.01)
C08K 3/00	(2006.01)
C08J 5/18	(2006.01)
C08F 2/44	(2006.01)
C08F 265/06	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2014** **E 14170404 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016** **EP 2842993**

(54) Título: **Método de producir un material acrílico**

(30) Prioridad:

28.05.2013 GB 201309495

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.02.2017

(73) Titular/es:

POLYCASA SPAIN SA (100.0%)
C/ Alimentació 6-12, Pol. Ind. La Ferreria
08110 Montcada i Reixac, Barcelona, ES

(72) Inventor/es:

SÁNCHEZ CADENA, AGNES y
GALVÁN ZARAGOZA, SUSANA

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 599 834 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de producir un material acrílico

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un método de producir material acrílico, y al material acrílico producido por el método. Más particularmente, pero no exclusivamente, la presente invención se refiere a un método de producir material acrílico que tiene partículas reflectantes previstos en el mismo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Es conocido introducir el polvo brillante en el material acrílico con el fin de producir efectos reflectantes centelleantes decorativos. Sin embargo, los efectos producidos de este modo son relativamente toscos, tal como puede verse en la Figura 4 y el efecto es sustancialmente isotrópico. Un ejemplo de un producto de este tipo es Perspex^{RTM} Sparkle de Lucite International de Lancashire, Reino Unido.

La presente invención pretende superar o al menos mitigar los problemas de la técnica anterior.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Un primer aspecto de la invención proporciona un método de producir un material laminar polimérico, que comprende las etapas de:

a. mezclar una composición de material que comprende 0,5-2% en peso de escamas metálicas que tienen una dimensión máxima en un intervalo de 20-300 µm y dispersadas en un plastificante, un iniciador de radicales, siendo el resto un pre-polímero acrílico de poli(metacrilato de metilo) y metacrilato de metilo para la producción de un polímero transparente en un recipiente para producir un material viscoso con una viscosidad de 120-300 cP;

b. introducir el material viscoso en un molde;

c. permitir que la composición se polimerice bajo condiciones controladas, de modo que la concentración de las escamas aumenta a través del espesor de la lámina, en donde las condiciones controladas incluyen una temperatura en el intervalo de 45°C a 60°C;

d. retirar el material polimerizado del molde.

Este método produce una lámina que tiene alto brillo y profundidad de color. Al mismo tiempo, la lámina se puede termoconformar fácilmente. Además, la lámina tiene un aspecto centelleante en una cara, y un aspecto metálico de plata en la otra cara. Se ha encontrado que el intervalo de viscosidades permite alcanzar la tasa apropiada de sedimentación de escamas durante la polimerización subsiguiente.

Las escamas metálicas pueden ser escamas de aluminio, que se ha encontrado que tienen particularmente éxito en la consecución de este efecto, sin degradar apreciablemente las propiedades del material.

El prepolímero comprende opcionalmente 6-20% en peso de PMMA en MMA, que se ha encontrado que tienen niveles de viscosidad apropiados y que da como resultado una lámina acabada que tiene propiedades adecuadas.

El plastificante puede seleccionarse de al menos uno de aceite mineral, ésteres de cadena larga de ácidos orgánicos, p. ej., ácido acético o ácido ftálico y ésteres de ácido fosfórico.

La composición puede comprender, además, uno o más agentes de liberación adecuados, retardantes de la llama y agentes de reticulación.

Adicionalmente, la composición puede comprender estabilizadores de UV, por ejemplo benzotriazol o estabilizadores de la luz de aminas estéricamente impedidas.

La composición puede incluir, además, hasta 8% en peso de un co-monómero, por ejemplo ésteres acrílicos o metacrílicos. Esto puede incluirse para reducir la rigidez del material y mejorar el aspecto óptico de corte por láser.

La composición puede comprender, además, 0,001-0,1% en peso de colorante soluble, con el fin de alterar el color de la misma, en particular el color de la cara que tiene un aspecto centelleante.

El iniciador de radicales puede ser 0,02%-0,5% en peso de la composición.

En la etapa a) la mezcladura tiene lugar preferiblemente en vacío, ya que se ha encontrado que esto minimiza la interferencia con la velocidad de polimerización y minimiza los defectos en la superficie después de la polimerización.

En la etapa a), la mezcladura se produce preferiblemente por agitación a una velocidad de 30-40 rpm para minimizar el arrastre de aire.

En una etapa adicional e) entre las etapas a) y b) el material puede pasar a través de un filtro de 400 µm para separar los contaminantes.

En la etapa b) el material se puede introducir en el molde bajo presión, preferentemente bajo presión de gas, por ejemplo la presión de nitrógeno. Esto ayuda a asegurar que la sedimentación de las escamas no se produzca de forma prematura.

Preferiblemente, la presión se reduce o se elimina hacia el final del vertido de un lote de material si el proceso es un proceso por lotes para minimizar el riesgo de la formación de burbujas durante la polimerización subsiguiente.

En una realización, el molde es un molde de colada celular. Alternativamente, el molde es un molde de colada continua.

En la etapa c), preferiblemente la temperatura es de alrededor de 50°C, ya que se ha encontrado que esto da lugar a una polimerización efectiva.

El material separado del molde tiene un espesor en el intervalo de 2 mm a 6 mm, preferiblemente de 3 mm a 5 mm. Dentro de estos intervalos, se ha encontrado que se produce una cantidad adecuada de sedimentación.

El método puede tener una etapa f) adicional después de la etapa c) de curado del material polimerizado a una temperatura elevada para reducir el MMA libre capturado en la estructura del material y para mejorar las propiedades mecánicas del producto final.

La temperatura en la etapa f) está preferiblemente en el intervalo de 50°C a 130°C.

El período de curado en la etapa f) está opcionalmente en el intervalo de 1-10 horas, preferiblemente 3-8 horas, más preferiblemente 5-7 horas.

El procedimiento puede comprender, además, una etapa g) después de la etapa d) de termoconformación de la lámina. Después de la termoconformación, la lámina tiene un "efecto de degradación" en el sentido de que se vuelve translúcida, permitiendo que la luz pase a través del material.

La termoconformación se lleva a cabo opcionalmente con el material a una temperatura de 140°C a 190°C, por ejemplo aproximadamente 175°C.

La temperatura del molde utilizado para la termoconformación está opcionalmente en el intervalo de 60° a 85°C.

La polimerización tiene lugar preferiblemente a una velocidad adecuada para permitir que se deposite una capa sustancialmente ininterrumpida de escamas, pero que permanezca una distribución de escamas a diferentes profundidades dentro de la lámina, de manera que la primera cara principal de la lámina tiene un aspecto centelleante y la segunda cara principal tiene un aspecto metálico. El aspecto metálico puede lograrse mediante las escamas en la capa que adoptan una orientación similar.

Un aspecto adicional de la invención proporciona una lámina polimérica hecha por colada que tiene primera y segunda caras principales, estando formada la lámina de un polímero transparente que tiene 0,5-2% en peso de escamas metálicas que tienen una dimensión máxima en un intervalo de 20-300 µm distribuidas de manera irregular en el mismo, en donde la concentración de las escamas aumenta progresivamente a través del espesor de la lámina, de manera que la primera cara principal de la lámina tiene un aspecto centelleante y la segunda cara principal tiene un aspecto metálico. El polímero es poli(metacrilato de metilo).

En determinadas aplicaciones, esto puede evitar la necesidad de requerir procesos adicionales para lograr un aspecto deseado. Por ejemplo, publicidad en los puntos de venta, etc. ha sido necesario hasta ahora aplicar una capa adicional tal como una película de vinilo a una cara de material acrílico brillante con el fin de oscurecer un aspecto de brillo no deseado en una cara. Las escamas metálicas son preferiblemente escamas de aluminio.

La lámina tiene preferiblemente un espesor de 2 mm a 6 mm, más preferiblemente de 3 mm a 5 mm.

La lámina se puede transformar en una forma predeterminada no plana.

La lámina formada puede ser al menos parcialmente translúcida.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se describirán ahora realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas del procedimiento de un aspecto de la presente invención;

la Figura 2 es un diagrama simplificado del aparato utilizado en el procedimiento de la Figura 1;

la Figura 3 es una sección transversal simplificada a través de una lámina de material producida mediante el procedimiento de la Figura 1;

la Figura 4 es una imagen de una parte de una lámina de la técnica anterior; y

la Figura 5 es una imagen de una parte de una lámina de una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIÓN(ES)

Con referencia a las Figuras, la presente invención se refiere, en términos generales, al método de producir un material laminar polimérico que tiene etapas que incluyen mezclar una composición de material que comprende escamas metálicas que tienen dimensiones en un intervalo de alrededor de 20-300 µm, un iniciador de radicales y un pre-polímero para la producción de un polímero transparente; introducir el material viscoso en un molde en donde se polimeriza bajo condiciones controladas que permiten a las escamas que se depositen en una medida predeterminada, para dar lugar a una lámina que tiene diferentes propiedades visuales en sus caras principales opuestas.

Con más detalle, en referencia a las Figuras 1 y 2, en realizaciones preferidas del procedimiento 10, en la etapa 12 una composición que contiene:

- 90-98% de un pre-polímero (6-20% en peso de poli(metacrilato de metilo) en metacrilato de metilo en esta realización);

- 0,5-2% en peso de escamas de aluminio que oscilan en una dimensión máxima de 20-300 micras dispersadas en un plastificante (plastificantes adecuados incluyen familias que incluyen: aceite mineral y/o ésteres de cadena larga de ácidos orgánicos tales como ácido acético o ácido ftálico o ésteres de ácido fosfórico); y
- 0,02-0,5% de iniciador de radicales (tales como compuestos diazo o peróxidos);

se mezcla en un recipiente 32 de un aparato de producción 30 y se homogeneiza.

Otros aditivos pueden estar previstos adicionalmente, para modificar las propiedades del material tales como:

- 0,001-0,1% de colorantes solubles;
- agentes de liberación;
- estabilizadores de UV tales como benzotriazol o estabilizadores de la luz de aminas estéricamente impedidas (HALS);
- hasta 8% de un co-monómero (ésteres acrílicos o metacrílicos);
- retardantes de la llama; y
- agentes de reticulación.

La fabricación en esta realización se lleva a cabo en un procedimiento por lotes.

Los gases se separan preferiblemente por vacío durante el proceso de mezcladura en el recipiente 32 para evitar la interferencia con la velocidad de polimerización y minimizar los defectos en la superficie después de la polimerización.

El material se mezcla continuamente para evitar la sedimentación de las escamas de aluminio. Se prefiere que la velocidad de mezcladura esté entre 30-40rpm para evitar que el aire sea arrastrado de nuevo en el material. La viscosidad final del material oscila típicamente entre 120-300 cP.

Una vez que se logra un material homogéneo que tiene la viscosidad anterior, en la etapa 14 el material se transfiere a uno o más moldes 34 utilizando tuberías 38 o, en otras formas de realización, un embudo. En esta realización, el molde 34 es un molde de colada celular.

Un filtro 36 de 400 µm se utiliza para retener la contaminación ambiental.

Con el fin de acelerar el proceso de llenado del molde, se utiliza un gas inerte tal como nitrógeno para presurizar el recipiente. El proceso de llenado debería llevarse a cabo lo más rápidamente posible para minimizar los riesgos de defectos de color o una distribución no homogénea del color. Sin embargo, la última lámina del lote se moldea ventajosamente sin presión para evitar el exceso de presión y la formación de burbujas después del proceso de polimerización.

Una vez que el o los moldes 34 se llenan y se cierran en la etapa 16, éstos siguen un ciclo de temperatura que dependerá del espesor y la composición precisa del material para permitir que el material sea polimerizado a una velocidad adecuada para permitir que se consiga la distribución deseada de partículas de aluminio. El ciclo de temperatura puede llevarse a cabo en un baño de agua o en un horno adecuado. El intervalo de temperatura para la polimerización depende de los iniciadores particulares utilizados. Sin embargo, un intervalo de temperaturas normal es entre 50°C y 60°C. Las tasas de tiempo de permanencia y temperatura están relacionadas con el espesor final de la lámina.

Después de la polimerización, se prefiere un proceso de curado en la etapa 18 para reducir el MMA libre capturado en la estructura del material, y para mejorar las propiedades mecánicas del producto final. Esto se lleva a cabo típicamente en el molde 34, produciéndose el proceso de curado en un horno y a temperaturas que oscilan entre 50 y 130°C.

Como un ejemplo ilustrativo de polimerización y curado, una lámina de un grosor de 3 mm se puede polimerizar a una temperatura de 55°C y, posteriormente, se cura a 125°C durante no más de 6 horas en total.

Tal como se ilustra en la Figura 3, estas condiciones del procedimiento se varían para asegurar la distribución deseada de las escamas 42a, 42b dentro del PMMA 44 polimerizado de una lámina 40. Se puede observar que una capa sustancialmente continua de escamas 42a se deposita por gravedad próxima a una cara principal inferior de la lámina 40, pero existe un gradiente de concentración decreciente de escamas 42b hacia una cara principal superior de la dirección del espesor de la lámina 40.

Esencialmente, la velocidad de polimerización tiene que ser tal que para una viscosidad dada de la mezcla de prepolímero, el tamaño de las escamas, la concentración de escamas y el grosor del molde, la tasa de sedimentación de escamas en virtud de la gravedad sería tal que la capa de escamas 42a se habrá sedimentado próxima a una cara, pero la distribución de las escamas 42a dentro del PMMA 44 permanece en el punto en el que la reacción de polimerización aumenta la viscosidad hasta el punto en el que se impide su posterior sedimentación o deposición.

Estos desiguales resultados de la distribución en una lámina 40 con caras que tienen un aspecto claramente diferente después de la retirada del molde en la etapa 20: la superficie superior resulta en un aspecto centelleante (véase la Figura 5), mientras que la superficie inferior tiene un aspecto metálico de plata. El aspecto centelleante es provocado por diversas orientaciones de las escamas 42b junto con su luz que refleja una profundidad variable en diferentes ángulos y profundidades. El aspecto metálico de plata es provocado por la mayor alineación en las escamas 42a y su capa sustancialmente ininterrumpida.

Se apreciará, además, que una lámina de la presente invención es opaca a la vista de la capa de escamas 42a y, además, que el efecto de centelleo es más refinado que el de la técnica anterior (como se puede ver mediante la comparación de las Figuras 4 y 5) a la vista del tamaño de las partículas más pequeñas de las escamas.

Si también se utilizan colorantes en la composición, entonces también es posible cambiar el color aparente del efecto de centelleo debido a la profundidad del PMMA coloreado, pero aún conserva la cara inferior de plata metálica ya que no hay suficiente profundidad de PMMA coloreado debajo de la capa de escamas 42a para afectar a su color percibido.

En una etapa adicional opcional del procedimiento, la lámina 40 puede ser termoconformada en la etapa 22. La adición de las escamas en las concentraciones comentadas anteriormente no afecta apreciablemente a la capacidad de la lámina a ser termoconformada, en comparación con una lámina de PMMA estándar. La termoconformación puede aumentar la transmisión de luz desde completamente opaco hasta una transmisión de luz de alrededor del 50%, dependiendo del adelgazamiento de material.

La temperatura de formación media varía entre 140° y 190°C (dependiendo del equipo de calentamiento, el tipo de material y el grado de conformación y del espesor del material). Un valor medio de la temperatura de conformación es de aproximadamente 175°C. La temperatura del molde debería ser de aprox. 60° a 85°C. Después de la termoconformación, el proceso de enfriamiento debería ser lento y uniforme.

Existe un cierto número de diferentes técnicas de termoconformación que se pueden utilizar para conformar una lámina acrílica colada, una vez calentada, a la forma de un molde por fuerzas mecánicas, la presión del aire, o de vacío. Se utilizan tanto moldes macho (enchufe) como hembra (cavidad). Procesos de conformación incluyen vacío directo, drapeado, molde machihembrado, presión de la burbuja asistida por enchufe, presión asistida por enchufe, de vacío a presión de nuevo, de vacío a presión de nuevo con burbuja de presión, presión de contacto de lámina atrapada, libre y mecánica. Los mejores resultados se obtienen típicamente si se consigue una temperatura homogénea en la lámina cuando se calienta.

El material de lámina y la lámina formada de acuerdo con la presente invención tiene un cierto número de posibles usos incluyendo: decoración/diseño de interiores, mobiliario de trabajo/publicidad en los puntos de venta, sanitarios, iluminación, bóvedas celestes y claraboyas, por ejemplo.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a una o más formas de realización preferidas, se apreciará que se pueden hacer varios cambios o modificaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, las láminas pueden ser coladas en un proceso de colada continua, y/o la composición de materia se puede mezclar en un proceso de mezcladura continua. Alternativamente, se pueden utilizar escamas metálicas tales como escamas de hierro o acero inoxidable.

REIVINDICACIONES

1. Un método de producir un material laminar polimérico acrílico, que comprende las etapas de:

a. mezclar una composición de material que comprende 0,5-2% en peso de escamas metálicas que tienen una dimensión máxima en un intervalo de 20-300 µm y dispersadas en un plastificante, un iniciador de radicales, siendo el resto un pre-polímero acrílico de poli(metacrilato de metilo) y metacrilato de metilo para la producción de un polímero transparente en un recipiente para producir un material viscoso con una viscosidad de 120-300 cP;
b. introducir el material viscoso en un molde;
c. permitir que la composición se polimerice bajo condiciones controladas, de modo que la concentración de las escamas aumenta a través del espesor de la lámina, en donde las condiciones controladas incluyen una temperatura en el intervalo de 45°C a 60°C;
d. retirar el material polimerizado del molde.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el pre-polímero comprende 6-20% en peso de PMMA o MMA.

3. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la composición comprende, además, 0,001-0,1% en peso de colorante soluble.

4. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el iniciador de radicales está en un intervalo de 0,02%-0,5% en peso de la composición.

5. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que en la etapa a) la mezcladura se produce bajo vacío.

6. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que en la etapa b) el material se introduce en el molde bajo presión, preferentemente en el que el procedimiento es un procedimiento por lotes y la presión se reduce o elimina hacia el final del vertido de un lote de material.

7. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que en la etapa c) la temperatura está en torno a 50ºC.

8. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una etapa f) adicional después de la etapa c) de curado del material polimerizado a una temperatura elevada, preferiblemente en el que la temperatura en la etapa f) está en el intervalo de 50°C a 130°C.

9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el periodo de curado en la etapa f) está en el intervalo de 1-10 horas, preferiblemente 3-8 horas, más preferiblemente 5-7 horas.

10. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la polimerización se produce a una velocidad adecuada para permitir que se deposite una capa sustancialmente ininterrumpida de escamas, pero que permanezca una distribución de escamas a diferentes profundidades dentro de la lámina, de manera que la primera cara principal de la lámina tiene un aspecto centelleante y la segunda cara principal tiene un aspecto metálico.

11. Una lámina polimérica hecha por colada que tiene primera y segunda caras principales, estando formada la lámina de un polímero transparente que tiene 0,5-2% en peso de escamas metálicas que tienen una dimensión máxima en un intervalo de 20-300 µm distribuidas de manera irregular en el mismo, en donde la concentración de las escamas aumenta a través del espesor de la lámina, de manera que la primera cara principal de la lámina tiene un aspecto centelleante y la segunda cara principal tiene un aspecto metálico, en donde el polímero es poli(metacrilato de metilo).

12. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 o una lámina polimérica hecha por colada de acuerdo con la reivindicación 11, en donde las escamas metálicas son escamas de aluminio.

13. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 o una lámina polimérica hecha por colada de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, en donde el material polimerizado o lámina tiene un espesor de 2 mm a 6 mm, preferiblemente en donde el material polimerizado o lámina tiene un espesor de 3 mm a 5 mm.

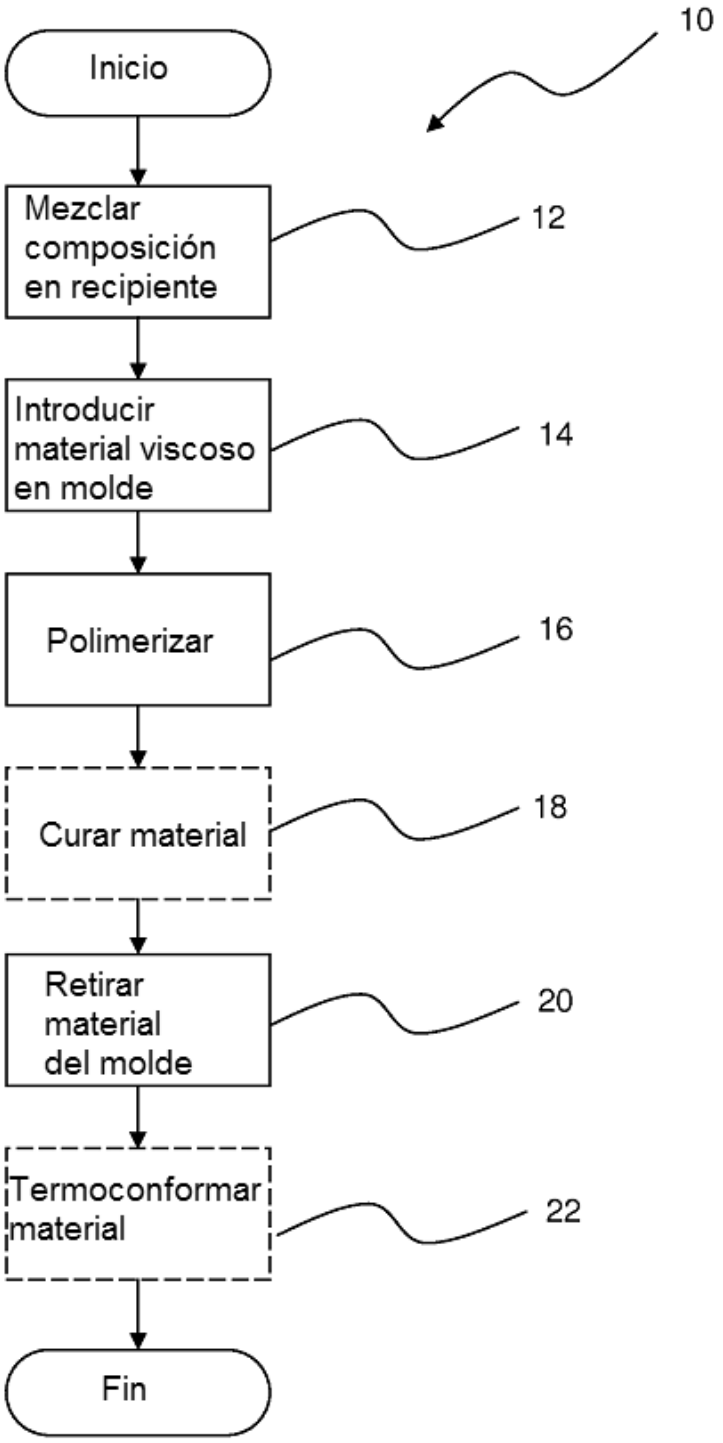
10
Inicio
Mezclar composición en recipiente
12
Introducir material viscoso en molde
14
Polimerizar
16
Curar material
18
Retirar material del molde
20
Termoconformar material
22
Fin

FIG. 1

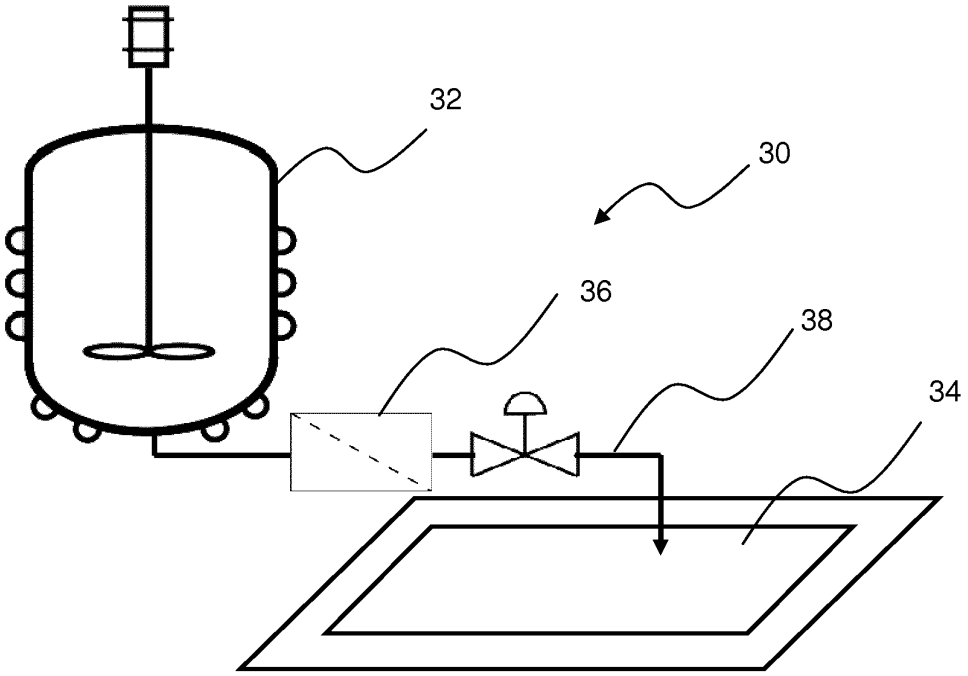

FIG. 2

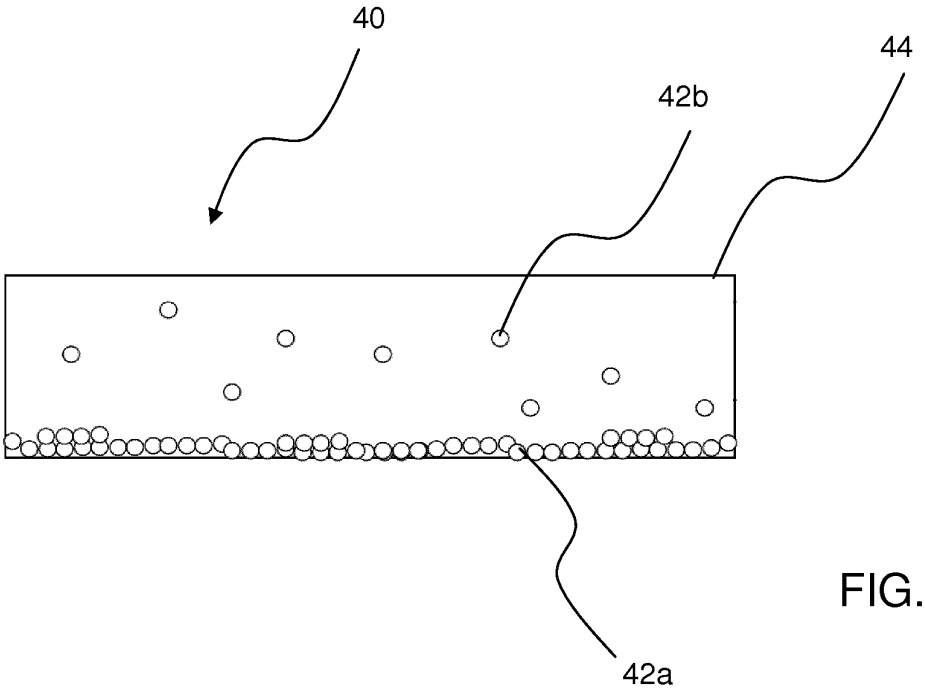

FIG. 3

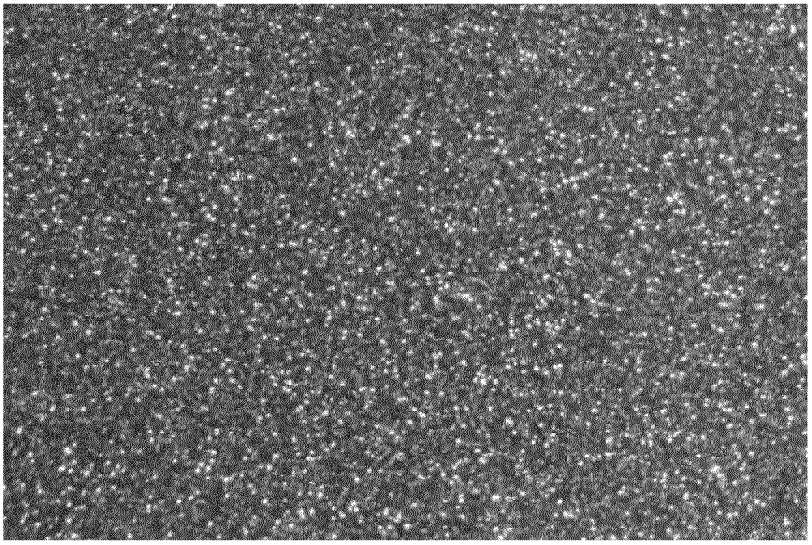

FIG. 4

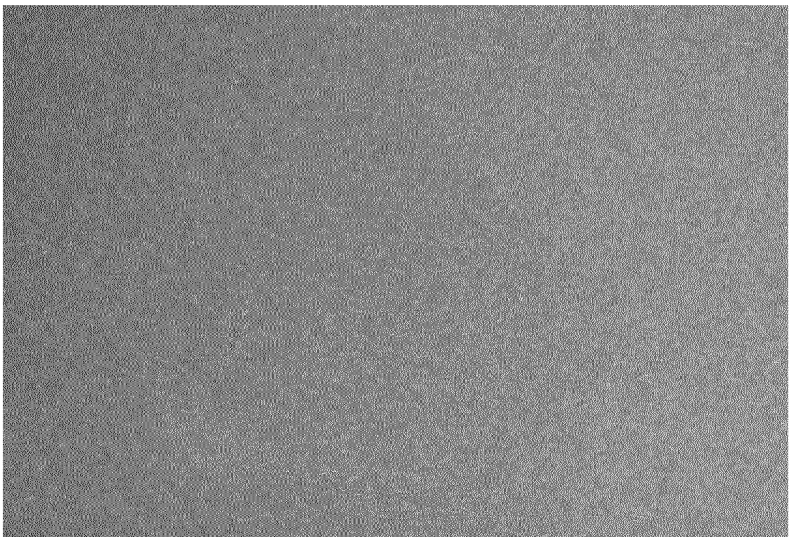

FIG. 5