

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 430**

51 Int. Cl.:

B29C 39/42 (2006.01)

B29C 39/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2008** **E 08251567 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014** **EP 1987933**

54 Título: **Método de fabricación de producto de superficie sólida gruesa**

30 Prioridad:

01.05.2007 US 915268 P

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

02.03.2015

73 Titular/es:

**THE DILLER CORPORATION (100.0%)
255 EAST 5TH STREET SUITE 200
CINCINNATI, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**REICHWEIN, DAVID PAUL y
ELBON, LEONARD RAY**

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 530 430 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 fabricación de producto de superficie sólida gruesa

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a productos de superficie sólidas decorativos formados a partir de resina de polímeros con relleno o sin relleno, y más particularmente a métodos para producir productos de superficie sólidas que tienen un espesor igual a o mayor que aproximadamente 3 cm.

10

Tales productos de superficie sólidas están típicamente disponibles en una amplia variedad de apariencias y colores, con patrones que corren por todo el espesor de los productos, lo que les proporciona estética deseable y utilidades. Estos materiales son también duros y resistentes al calor, manchas, moho e impacto, y se pueden reparar fácilmente si se dañan.

15

Los pigmentos usados comúnmente en estos productos están compuestos de pequeñas partículas de compuestos inorgánicos, frecuentemente óxidos metálicos, que son casi esféricos en la forma. Otros pigmentos son además usados a veces, así como rellenos y piezas más grandes de material coloreado o "particulados" para proporcionar diferentes efectos visuales. La alúmina trihidratada (ATH) se incluye frecuentemente como un relleno preferido para proporcionar translucencia y blancura a los productos, así como su excelente propiedad retardante a las llamas.

20

Varios procesos se conocen y usan en la técnica para producir materiales de superficies sólidos en forma de láminas para uso como mostradores y tableros para cocinas y baños. Un número de productores han desarrollado e introducido marcas propias de materiales de superficies sólidos tales como, por ejemplo Du Pont (CORIAN[®]) y Formica Corporation (FOUNTAINHEAD[®]). La aplastante mayoría de estos productos son 1.25 cm (1/2") de espesor. Debido a los gastos involucrados en la producción de los productos, ellos se distribuyen en láminas de tamaño nominal que se aglutinan mediante un adhesivo en un material de sustrato más grueso y barato tal como panel de fibra de densidad media, panel de partículas, o tablero de obleas, y después se cortan para formar la forma deseada de mostrador o similar. El corte y pegado de las láminas en sustratos más gruesos son necesarios debido a la naturaleza delgada del material de superficie sólido y la necesidad de proporcionar una superficie de trabajo más robusta. En consecuencia, el acabado de la fabricación de láminas de superficies sólidas siempre ha sido una labor intensiva.

25

30

Las mesetas son empleadas en una variedad de locaciones para proporcionar un espacio de trabajo horizontal. Los métodos para fabricar materiales de mostrador convencionales de superficie sólidos proporcionan láminas relativamente delgadas de material que tienen espesor de 1.25 cm (1/2") hasta aproximadamente 1.90 cm (3/4"). Para proporcionar mostradores terminados de espesor suficiente, tradicionalmente, las láminas del material de superficie sólido se cortan en piezas más pequeñas las que después se pegan a los extremos y/o bordes de las láminas de superficie sólidas. Los extremos engomados y/o los bordes después deben ser lijados o pulidos para remover cualquier línea de pegamento visible. Estas piezas son engomadas juntas para crear un borde más grueso y/o terminado y para ocultar el panel de fibras subyacente o el sustrato de tablero de partículas unido al material de superficie sólido y después lijar muy bien para crear un producto terminado. La necesidad de cortar piezas más pequeñas, ajustar y engomar esas piezas a láminas de superficie sólidas, y lijar y pulir esas láminas es un trabajo intensivo y añade numerosas etapas de fabricación que resulta en un producto final que es más caro para el consumidor.

35

40

Se han hecho intentos en el pasado para producir materiales para láminas de superficie sólidas que tienen mayor espesor (es decir, mayor que aproximadamente 3.0 cm/1.25"). Por ejemplo, Slocum, patente de Estados Unidos reedición núm. 27,093, enseña la preparación de un material de superficie sólido grueso que comprende un polímero de metacrilato de metilo y un relleno usando como catalizador un hemi-peréster del ácido maleico y curado del polímero autogénicamente al aire a temperatura inferior (es decir, 15-40°C). Sin embargo, tales productos han sufrido de un número de deficiencias que incluyen curado incompleto de las resinas de polímeros, espacios vacíos o burbujas de aire atrapados en el material curado, una apariencia de superficie que no era homogénea, y deformación del producto tanto al fabricarse como después de cortado en el sitio de trabajo. En consecuencia, permanece una necesidad en la técnica para proporcionar un material de superficie sólido mejorado que es más grueso que el material disponible comercialmente previamente pero que no tiene características adversas de materiales gruesos precedentes.

45

50

55

Resumen de la invención

La presente invención encamina esa necesidad al proporcionar un método para producir un producto de superficie sólida que tiene un espesor de 3 cm o mayor y aún es libre de deformarse, tiene una apariencia de superficie homogénea, y es sustancialmente libre de entrapar burbujas de aire o espacios vacíos. Como se usa en la presente, las referencias de un material de superficie sólida "gruesa" significa un material que tiene un espesor nominal de 3 cm o mayor.

60

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un método para producir un material de superficie sólido grueso se proporciona e incluye formar una mezcla de aproximadamente 25 a aproximadamente 95 % en peso de una resina de

polímero y de aproximadamente 0 a aproximadamente 70 % en peso de un relleno; fundir la mezcla dentro de un molde abierto a un grosor de 3 cm o mayor; aplicar un vacío a la mezcla moldeada para liberar los gases entrampados y volátiles en el mismo; y curar la mezcla moldeada para producir un material de superficie sólido grueso.

Aunque se puede usar cualquiera de un número de diferentes resinas de polímeros termoendurecibles, en una forma preferida, la resina de polímero se selecciona del grupo que consiste en resina de poliésteres, resinas de poliacrilato, y mezclas de estas. Adicionalmente, los rellenos usados en el material pueden también variar ampliamente en la composición. En una forma preferida, el relleno se selecciona del grupo que consiste en trihidrato de aluminio, carbonato cálcico, sulfato bórico, hidróxido magnésico, talco, y mezclas de estos.

En una forma preferida, el vacío que es aplicado es menor que aproximadamente 2.07×10^4 Pa (3 libras por pulgada cuadrada de presión absoluta, psia), o un vacío mayor que 24 pulgadas de mercurio, por aproximadamente 1 a 3 minutos. De preferencia, la mezcla se gelifica primero a temperatura ambiente y después se cura a una temperatura de aproximadamente 80 a aproximadamente 100°C de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 horas.

En consecuencia, esto es una característica de la presente invención que los productos de superficie sólido que tienen espesor de 3 cm o mayor producidos por los métodos de la invención pueden tener estabilidad dimensional mejorada y las características deformadoras resultantes comparada con los de la técnica anterior, o pueden tener sustancialmente menos burbujas de aire o espacios vacíos comparada con los de la técnica anterior. Aún otras características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos que acompañan.

Breve descripción de las distintas vistas de los dibujos

La siguiente descripción detallada de modalidades específicas de la presente invención se puede entender mejor cuando se lee junto con los siguientes dibujos, donde la estructura semejante se indica con números de referencia semejantes y en la que:

Fig. 1 es una vista lateral esquemática del corte de una modalidad del molde usado en la práctica de la presente invención;

Fig. 2 es una vista superior esquemática del molde de la Fig. 1;

Fig. 3 es una vista esquemática lateral de una modalidad de la cámara de vacío usada en la práctica de la presente invención; y

Fig. 4 es una vista lateral del corte de una modalidad del molde cargado dentro de la cámara de vacío.

Descripción detallada de las modalidades preferidas

Las resinas de polímeros que son útiles en la práctica de modalidades de la presente invención no se limitan específicamente siempre que ellos pueden darse forma en un material de superficie sólido mediante curado. El radical libre preferido, resinas curables por calor particularmente útiles en la práctica de la presente invención son resinas de poliéster termoendurecible insaturadas y resinas de poliacrilato termoendurecible, y combinaciones de estas. El término resina o "jarabe" comúnmente se refiere al estado líquido sin curar de un polímero, donde dicho polímero se presenta en solución con un monómero adecuado de reticulación. Los ejemplos de resinas de poliésteres insaturadas útiles son los productos de reacción de ácidos dicarboxílicos insaturados, o ácidos dicarboxílicos insaturados y ácidos dicarboxílicos saturados, con glicoles, tal como ácido maleico, ácido ftálico y monómeros de dipropilenglicol respectivamente. Comúnmente, se emplea estireno como el reticulador monomérico para las resinas de poliéster. Ejemplos de resinas de poliacrilato útiles incluyen varios tipos de monómeros convencionales del grupo acrílico, polímeros parciales del grupo acrílico, monómeros de vinilo para copolimerización de diferentes monómeros del grupo acrílico, u oligómeros. Como monómero del grupo acrílico, el éster (met)acrílico es preferible. El uso del monómero metacrilato de metilo se prefiere como agente de reticulación de resina acrílica. Los polímeros termoestables adicionales útiles incluyen epoxis, uretanos, acilo-uretanos, melaminas y combinaciones de estos. La cantidad total del constituyente polimerizable fluido en la composición fundible de la presente invención es de aproximadamente 25 a aproximadamente 95 % en peso, y preferentemente de aproximadamente 25 a aproximadamente 45 % en peso.

Las resinas de polímeros ilustrativas son resinas de poliéster insaturadas, las cuales son los productos de reacción de glicoles y ácidos dicarboxílicos insaturados, o los productos de reacción de glicoles y ácidos dicarboxílicos insaturados y ácidos dicarboxílicos saturados. El glicol puede comprender uno o más de etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, neopentilglicol, 1,3-propanodiol, 1,2-butanodiol o 1,4-butanodiol. El ácido dicarboxílico insaturado puede ser uno o más de ácido maleico, ácido fumárico, y sus anhídridos. El ácido dicarboxílico saturado puede ser uno o más de ácido ftálico, isoftálico ácido, ácido tereftálico, ácido adipico, ácido succínico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido acelaico, ácido sebácico, y sus anhídridos. Los monómeros anteriores no se consideran exhaustivos, pero son los

típicamente usados en la técnica. Los métodos de preparación de tales polímeros son bien conocidos por los versados en la técnica, y además están disponibles comercialmente. El agente de reticulación monomérico más común, usado en el jarabe de resina, es estireno, que es preferido en la práctica de la presente invención. La viscosidad en la composición fundible del jarabe está relacionada con el peso molecular del polímero, así como su concentración en el monómero, que se puede variar de tal forma de controlar la reología de la composición del jarabe.

Otra resina de polímero ilustrativa es poli-(metacrilato de metilo). Como una composición fundible, ésta se introduce típicamente como una solución o jarabe del polímero preferentemente disuelto en monómero de metacrilato de metilo. En cuanto a las resinas de poliéster previamente descritas, los métodos de preparar tal un polímero y jarabe de ellas se conocen bien y se describen en la técnica anterior, y ambos están disponibles comercialmente también. La viscosidad de la composición de jarabe fundible se relaciona con el peso molecular del polímero, así como su concentración en el monómero, que se puede variar de tal modo de controlar la reología de la composición de jarabe.

Otros monómeros de poliácrlato polimerizables útiles como constituyentes polimerizables de fluidos son los acrilatos y metacrilatos de alquilo en los cuales los grupos alquilo pueden variar de 1-18 átomos de carbono, pero preferentemente 1-4 átomos de carbono. Los monómeros acrílicos adecuados son acrilato de metilo; acrilato y metacrilato de etilo; acrilatos y metacrilatos de n-propilo e i-propilo; acrilatos y metacrilatos n-butilo, 2-butilo, i-butilo y t-butilo; acrilatos y metacrilatos de 2-etilhexilo; acrilato y metacrilato de ciclohexilo; acrilatos y metacrilatos de omega-hidroalquilo; acrilatos y metacrilatos de N,N-dialquilaminoalquilo; acrilato y metacrilato de N-[t-butilo]aminoetilo; estireno; acetato de vinilo; propenonitrilo, metacrilonitrilo; acrilamida y metacrilamida; acrilato y metacrilato de alilo; divinilbenceno y diviniltolueno. Los monómeros reactivos anteriores no se consideran exhaustivos, pero son los típicamente usados en la técnica.

Mientras el material de superficie sólido puede ser sin relleno, se prefiere en algunas modalidades incluir un relleno. Los rellenos adecuados incluyen, por ejemplo, trihidrato de aluminio, carbonato cálcico, dióxido de titanio, sulfato bórico, hidróxido magnésico, y talco, que como ejemplos, no se consideran que sean exhaustivos y no se pretende limitar el alcance de la invención reivindicada. Los rellenos se pueden presentar en cantidades de entre aproximadamente 0 a aproximadamente 70 % en peso. Preferentemente, los rellenos se adicionan a la composición en cantidades de aproximadamente 50 a aproximadamente 70 % en peso.

Se conoce además incluir en los materiales de superficie sólidos otros aditivos tales como pigmentos, colorantes, agentes retardantes a las llamas, agentes de liberación, agentes fluidizantes, agentes de control de viscosidad, agentes de curado, antioxidantes, agentes endurecedores, y similares como se conoce por los expertos en la técnica. Por ejemplo, pigmentos adicionales que tienen colores diferentes o contrastantes se pueden adicionar además a la composición. Se contempla la inclusión de cantidades menores de cualquiera o todos estos aditivos.

En la producción del material de superficie sólido, la resina de polímero, preferentemente en forma de jarabe, se mezcla opcionalmente con un relleno y cualquiera de otros aditivos convencionales estimados beneficiosos. De aproximadamente 25 a aproximadamente 95 % en peso de la resina de polímero y de aproximadamente 0 a aproximadamente 70 % en peso del relleno, y preferentemente de aproximadamente 25 a aproximadamente 45 % en peso de la resina de polímero y de aproximadamente 50 a aproximadamente 70 % en peso del relleno, se mezclan juntos. En una modalidad preferida de la presente invención, una mezcla de aproximadamente 80 a aproximadamente 90 % en peso de jarabe de resina de poliéster, y de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 % en peso de jarabe de resina de poliácrlato se emplea como el constituyente polímero de la mezcla, en donde la resina de poliéster tiende a impartir dureza y la resina acrílica tiende a impartir flexibilidad al producto curado final. Cualquier método de mezcla adecuado se puede usar, que incluyen un mezclador de cuchilla tipo dispersante, mezclador de amasado, mezclador de tornillo, o mezclador planetario doble. Un catalizador de curado adecuado se añade además preferentemente a la mezcla, con el tipo de catalizador y concentración que se corresponde con el polímero o polímeros particulares, y las condiciones de procesamiento, que se usan.

La mezcla de jarabe se dispensa a partir del recipiente de mezclado y se funde dentro de un molde abierto adecuado que es del tamaño para proporcionar una lámina de material de superficie sólido que tiene las dimensiones de longitud, ancho, y grosor deseados. En una modalidad preferida como se muestra en la Fig. 1, la base **12** del molde **10** sostiene una superficie lisa, plana **15** tal como un gran cuadro de vidrio o lámina de metal pulido. Las dimensiones típicas para el vidrio son hasta 152 cm (60 pulgadas) de ancho y hasta 406 cm (160 pulgadas) en longitud. El molde **10** incluye paredes laterales **14** y **16** y las paredes finales **18** y **20**. Preferentemente al menos una pared lateral móvil **16** y al menos una pared final móvil **18** se proporcionan. Esto proporciona flexibilidad en los tamaños de las láminas del material de superficie sólido que se puede fundir. Las paredes laterales y finales son de una altura que es mayor que un espesor típico de fundición para el material de superficie sólido. Las paredes pueden ser de metal o plástico y se diseñan para actuar como un dique para la composición de resina líquida ya que se funde dentro de un molde. Se puede aplicar un agente liberador de moldes adecuado a la base y paredes del molde para ayudar en la eliminación del material de superficie sólido una vez que se ha curado.

Como se muestra en la Fig. 1, el molde **10** se puede equipar con medios para mover el molde tal como ruedas del fundidor **22** que se colocan sobre rieles **24**. Las ruedas del fundidor **22** se unen a un marco **26** que incluye una pluralidad de pernos de nivelación **28**. Los pernos de nivelación se usan para mantener el molde en un nivel, orientación horizontal durante la fundición y curado de la mezcla de resina.

Como mejor se muestra en la Fig. 2, la pared lateral **16** y la pared final **18** son movibles para ajustar la longitud y ancho de la composición fundida. Por ejemplo, bloques de diferente longitud **30** pueden utilizarse para asegurar el lateral movable y la pared final en la posición correcta. Alternativamente, otros dispositivos mecánicos tal como prensa de sujeción o pernos (no mostrados) se pueden usar para ajustar y después asegurar la pared lateral movable y la final según se necesite.

La Fig. 3 representa una cámara de vacío adecuada **32** que se puede usar en la práctica de la invención. Mientras una forma de una cámara de vacío solamente se muestra por ejemplo, resultará evidente para los expertos en esta materia que otras formas de cámaras de vacío se pueden utilizar. La cámara **32** se fabrica de un material adecuado tal como acero, que incluye varillas de reforzamiento **34**. La cámara se puede equipar con una puerta articulada **38** que se empaqueta para permitir que un sello hermético al aire se genere cuando la puerta se cierra. La cámara **32** se conecta a una fuente de vacío tal como una bomba de vacío **40** a través de la línea de vacío **42**. La cámara **32** se equipa además con una válvula de ventilación **44** para controlar el nivel de vacío en la cámara, y un manómetro de vacío **46** para permitir que un operador controle y ajuste el nivel de vacío según se necesite. Como se muestra, la cámara **32** se puede además proporcionar con un visor de vidrio **48** que permite a un operador ver el progreso de la orientación de las partículas de pigmentos anisotrópicas en la mezcla de la composición de resina moldeada.

Como mejor se muestra en la Fig. 4, el molde **10**, que contiene la mezcla de polímero fundida **50**, se coloca dentro de la cámara de vacío **32** que es de tamaño para ser capaz de contener completamente el molde. En el equipo ilustrativo que se muestra en los dibujos, el molde se puede apoyar sobre fundidores de ruedas sobre rieles de manera que pueda ser conveniente rodar dentro y fuera de la cámara **32**. Una vez que el molde **10** se ha cargado en la cámara **32**, se aplica un vacío mediante el uso de una bomba **40** a través de la línea de vacío **42**. Como la presión en la cámara se reduce, el aire y los materiales volátiles (tal como monómeros) disueltos o atrapados en el jarabe de resina de polímeros líquida se "hervien" o despojan del material fundido como se representa por las flechas verticales (líneas imaginarias dibujadas) en la Fig. 4. Generalmente, el vacío aplicado es menor que aproximadamente 2.07×10^4 Pa (3 psia) de presión. La aplicación del vacío de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 minutos será típicamente suficiente para originar que sea despojado cualquier monómero atrapado o disuelto o aire del material fundido.

Un importante beneficio de la desgasificación y de la desaereación de la resina líquida fundida in situ en el molde por medio de una cámara de vacío, más que la desaereación al vacío de la composición de resina a granel en su recipiente de mezclado antes de dispensar la resina al molde, como se enseña en la técnica anterior, es que la reaereación de la resina durante el proceso de verter se evita, y el actual proceso de desaereación es considerablemente más eficiente y efectivo, con al menos aproximadamente 50 veces el área de superficie de la resina líquida expuesta a la atmósfera de vacío, análogo al proceso de evaporación de capa fina. Como un resultado, el producto final de superficie sólido fundido o curado contiene sustancialmente menos espacios vacíos de burbujas de aire que las láminas producidas usando los métodos de la técnica anterior.

Después de suficiente tiempo que se permite que ocurra la expulsión de gases, el vacío se libera al detener y aislar la bomba de vacío **40** y abrir la válvula de ventilación **44**, y el molde **10** se elimina después de la cámara de vacío **32** al abrir la puerta **38** y rodar el molde fuera de la cámara. La resina fundida **50** se permite que gelifique y endurezca a temperatura ambiente por un período de tiempo, típicamente de aproximadamente 30 minutos a aproximadamente 3 horas. Una vez que la resina sustancialmente se ha solidificado o cuajado completamente, la lámina de material de superficie sólido se desmolda y coloca en un horno de "curado posterior" (no mostrado) para completar el proceso de polimerización y curado.

El curado posterior se lleva a cabo típicamente a temperaturas de aproximadamente 80 a aproximadamente 100°C por un período de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 horas, dependiendo del tamaño, espesor, y composición del material de superficie sólido. Preferentemente, el calentamiento del horno para el curado posterior se logra por recirculación del aire caliente sobre el material curado. El enfriamiento después tiene lugar gradualmente, típicamente por reducción de la temperatura de ese aire recirculante del horno a la velocidad de aproximadamente 0.5°C (1°F) por minuto. Las láminas de material de superficie sólidas fundidas y curadas se enfría preferentemente por debajo de al menos 46°C (115°F) antes de la extracción del horno. El enfriamiento gradual controlado o recocido resulta sustancialmente en menores tensiones internas en la lámina final curada, lo cual mejora significativamente su estabilidad dimensional y reduce la posibilidad de deformación de la lámina en comparación con los productos de láminas de superficie sólidas de la técnica anterior. Las láminas de superficie sólidas resultantes son después lijadas y pulidas y sus bordes decorados.

5 Cabe destacar que los términos como "preferentemente," "comúnmente," y "típicamente" no se usan en la presente invención para limitar el alcance de la invención reivindicada o para sugerir que ciertas características son discriminantes, esenciales, o incluso importantes para la estructura o función de la invención reivindicada. Más bien, estos términos se proponen meramente para alternativas resaltadas o características adicionales que pueden o no ser utilizadas en una modalidad particular de la presente invención.

10 Para los propósitos de describir y definir la presente invención se advierte que el término "sustancialmente" se utiliza en la presente invención para representar el grado inherente de incertidumbre que se puede atribuir a cualquier comparación cuantitativa, valor, medición, u otra representación. El término "sustancialmente" se utiliza además en la presente invención para representar el grado por el cual una representación cuantitativa puede variar a partir de una referencia indicada sin resultar en un cambio en la función básica de la materia en cuestión.

15 Habiendo descrito la invención en detalles y como referencia a modalidades específicas de esta, resultará evidente que modificaciones y variaciones son posibles sin desviarse del alcance de la invención definida en las reivindicaciones anexas. Más específicamente, aunque algunos aspectos de la presente invención se identifican en la presente como preferidos o particularmente ventajosos, se contempla que la presente invención no se limita necesariamente a esos aspectos preferidos de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para producir un material de superficie sólido grueso que comprende, formar una mezcla de aproximadamente 25 a aproximadamente 95 % en peso de una resina de polímero y de aproximadamente 0 a aproximadamente 70 % en peso de un relleno, fundir dicha mezcla en un molde abierto un espesor de 3 cm o mayor, aplicar un vacío a la mezcla moldeada para liberar gases y compuestos volátiles atrapados su interior, y curar dicha mezcla moldeada para producir un material de superficie sólido grueso.
- 10 2. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en el cual el vacío que se aplica es menor que aproximadamente 2.07×10^4 Pa (3 libras por pulgada cuadrada de presión absoluta, psia) por aproximadamente 1 a 3 minutos.
- 15 3. Un método como se reivindica en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el cual dicha mezcla se gelifica a temperatura ambiente y después se cura a una temperatura de aproximadamente 80 a aproximadamente 100°C por de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 horas.
- 20 4. Un método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el material de superficie sólido curado se enfría después del curado mediante la reducción de su temperatura a una velocidad de aproximadamente 0.5°C (1°F) por minuto hasta que dicho material alcanza una temperatura de aproximadamente 46°C (115°F).
- 25 5. Un método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual dicha resina de polímero comprende de aproximadamente 25 a aproximadamente 45 % en peso y dicho relleno comprende de aproximadamente 50 a aproximadamente 70 % en peso del material de superficie sólido.
- 30 6. Un método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicha resina de polímero se selecciona del grupo que consiste en resina de poliésteres, resinas de poliacrilato, epoxis, uretanos, acrilouretanos, melaminas, y mezclas de estos.
- 35 7. Un método como se reivindica en la reivindicación 6, en donde dicha resina de polímero comprende de aproximadamente 80 a aproximadamente 90 % en peso de poliéster y de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 % en peso de poliacrilato.
8. Un método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dicho relleno se selecciona del grupo que consiste en trihidrato de aluminio, carbonato cálcico, sulfato bórico, hidróxido magnésico, talco, y mezclas de estos.

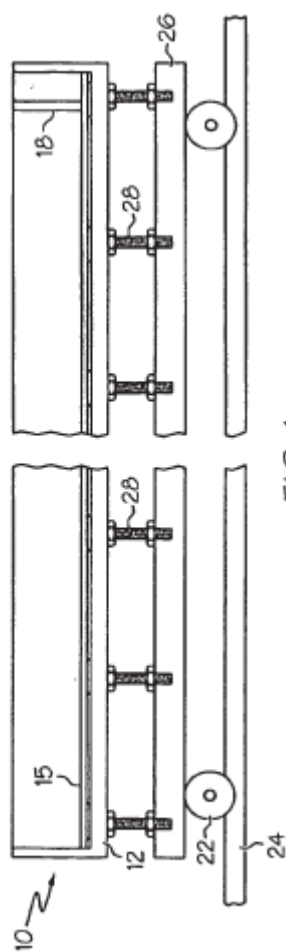


FIG. 1

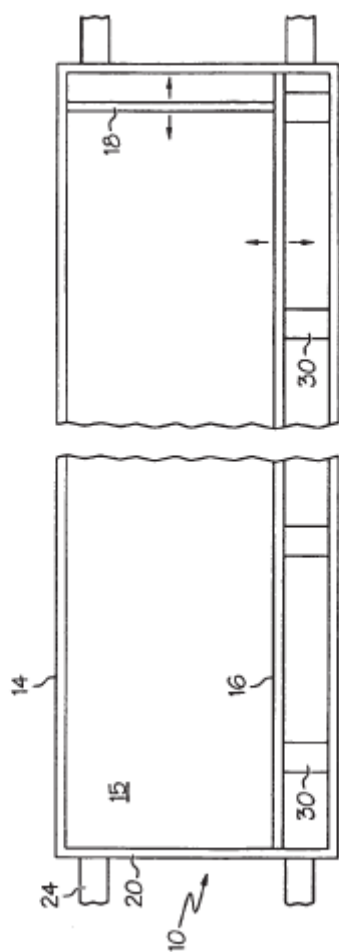


FIG. 2

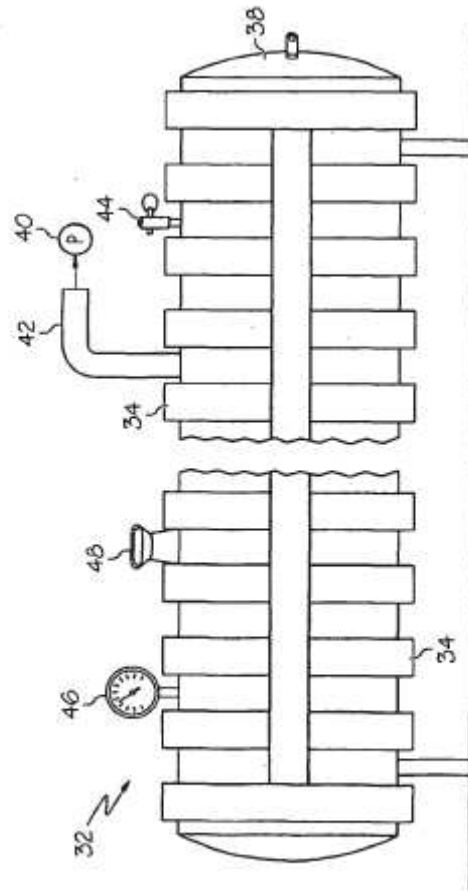


FIG. 3

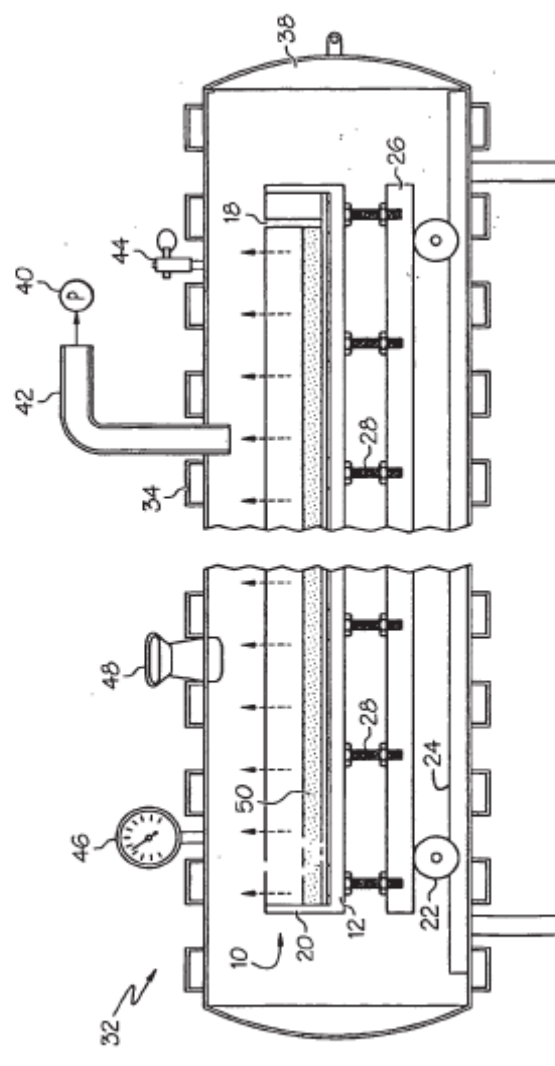


FIG. 4