

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 765**

51 Int. Cl.:

C08L 97/02	(2006.01)	B27N 3/08	(2006.01)
B29C 43/02	(2006.01)	B29K 311/14	(2006.01)
B27N 3/04	(2006.01)	C08L 99/00	(2006.01)
B29C 70/08	(2006.01)		
B27N 1/00	(2006.01)		
B27N 5/00	(2006.01)		
B29C 43/00	(2006.01)		
B29C 43/34	(2006.01)		
B29K 711/14	(2006.01)		
B29L 31/00	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2008 PCT/SG2008/000265**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2010 WO10011174**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2008 E 08794185 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 2321371**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de productos moldeados exentos de formaldehído y partes relacionadas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.03.2017

73 Titular/es:
**WONG, TECK TIN (100.0%)
259 Arcadia Road 08-03 Hillcrest Arcadia
Singapore 289852, SG**

72 Inventor/es:

WONG, TECK TIN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 604 765 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

Procedimiento de fabricación de productos moldeados exentos de formaldehído y partes relacionadas

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 que utiliza materiales moldeables en la construcción de palés. Más en particular, la presente invención se refiere a la construcción de palés que están sustancialmente exentos de formaldehído.

Técnica antecedente

10 Un palé es una estructura plana de transporte fabricada de cualquiera de material de madera, papel plástico, metal y material compuesto que puede soportar una variedad de productos de una manera estable, mientras es levantada por cualquier dispositivo móvil de elevación de palés. El propósito del palé es mejorar el almacenamiento y la eficiencia de la distribución de productos y proteger el producto. El palé sirve igualmente como interfaz entre el producto envasado y la tosquedad del entorno de distribución de productos que incluye muchas vibraciones y golpes diferentes durante el transporte aéreo, por camión o tren.

15 Hoy en día, se estima que hay más de mil millones de nuevos palés que se producen anualmente en todo el mundo. Se estima que más del 93% de los palés producidos son de madera. Debido a la utilización de la madera como fuente, el consumo de madera para la fabricación de palés de madera es ahora reconocido como parte de la deforestación, lo cual es un importante factor que contribuye al calentamiento global. El palé de madera comprimida que utiliza Urea Formaldehído de Melanina (MUF) o Urea Formaldehído (UF) como agente aglutinante puede causar riesgos para la salud de acuerdo con la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer. Aparte de los problemas ambientales que se han mencionado más arriba, los palés de madera también tienen riesgo de introducción y / o
20 diseminación de plagas de cuarentena. Las nuevas directrices denominadas "Estándares Internacionales para Regular el Material de Embalaje de Madera en el Comercio Internacional" (ISPM 15) se establecen para regular el uso de materiales de embalaje de madera. Bajo las directrices de los NIMF 15, todos los palés de madera tienen que ser tratados o fumigados con el fin de asegurarse de que ninguna plaga viva está siendo transportada de un país a otro.
25 Desafortunadamente, no todos los tipos de madera pueden ser tratados con calor y productos químicos, especialmente el bromuro de metilo, que se utiliza para la fumigación, parece causar riesgos para la salud.

Debido a las desventajas de la utilización de materiales de embalaje de madera que se han mencionado más arriba, se han utilizado materiales alternativos tales como plásticos, metal, materiales compuestos. Sin embargo, estos materiales de embalaje no son ni respetuosos con el medio ambiente ni efectivos en costos. Por ejemplo, el palé de
30 plástico tarda más de 100 años en degradarse. Los palés de plástico y de metal también son relativamente más costosos y más pesados. A medida que los precios del petróleo alcanzan nuevos máximos, ya no es efectivo en costos utilizar palés de plástico y metal, especialmente para el transporte de mercancías por vía aérea en una dirección, puesto que los costes son más propensos a ser dictados por el peso de la carga embalada, incluyendo el peso del palé.

35 El uso de otro material alternativo, a saber, fibra agrícola y su uso para la producción de palés se describe en el documento DE 202 01 001 U.

Una composición moldeable que contiene fibra agrícola y una resina de isocianato usada para la producción de tableros se describe en el documento US 2002 / 0162298.

40 Un proceso de moldeo abierto convencional se utiliza principalmente para la fabricación de láminas planas o cartón. Como no hay una pared integrada a lo largo del parámetro, el producto moldeado por lo general requiere recorte y tiene una densidad relativamente baja. Los materiales compuestos utilizados en un proceso de este tipo sólo requieren la adición de un agente aglutinante de bajo contenido sin el uso de material de relleno o de promoción de flujo. Sin embargo, las principales desventajas del producto moldeado en abierto son que el perfil del producto moldeado está limitado a la lámina plana y por lo general con un tamaño estándar. Los despilfarros por el recorte de los cuatro
45 bordes también son relativamente altos. No es efectivo en costos en términos de utilización del material.

En comparación con el proceso de moldeo abierto, los productos producidos por el proceso de moldeo cerrado típico tienen una densidad relativamente más alta y pueden tener un perfil más complejo del producto moldeado. Tampoco hay ningún desperdicio de material puesto que no se requiere ningún recorte de los bordes. Sin embargo, la mayoría de los productos convencionales de molde cerrado todavía se basan en el uso de metales y plásticos que son más
50 costosos y perjudiciales para el medio ambiente. Los procedimientos alternativos que se describen en las publicaciones de patentes WO 2005 / 120787 y WO / 2005 / 120967 han utilizado fibras de madera como material básico para formar una mezcla moldeable. Estas referencias utilizan un porcentaje relativamente alto de fibras de madera y el uso de un alto porcentaje de urea formaldehído melanina como agente aglutinante líquido en su mezcla moldeable para moldear su producto. El agente aglutinante líquido utilizado en su mezcla moldeable proporciona formaldehído
55 al producto moldeado, lo cual se sabe que es perjudicial para el medio ambiente y probablemente perjudicial para

nuestra salud. Como resultado, se requieren sistemas de agotamiento costosos para eliminar el formaldehído durante el procesamiento en un entorno controlado.

La mezcla moldeable que se utiliza en WO 2005 / 120787 y en WO 2005 / 120967 también requiere el uso de extracto de soja como agente-de desmoldeo para tener facilidad para retirar el producto moldeado del molde, y el uso de fibras de palma como un modificador de impacto para proporcionar un efecto de almohadillado para el producto moldeado. El contenido de humedad de la mezcla moldeable de acuerdo con estos procedimientos es también relativamente alto debido a que se utiliza agente aglutinante líquido. Los productos moldeados con fibra de madera por lo general tienen una menor resistencia al impacto y a la flexión ya que las fibras de madera son relativamente frágiles y difíciles de fluir. Con el fin de producir un producto con las propiedades deseadas, tales como una alta resistencia al impacto y a la flexión, alta densidad, y de manera más importante, el perfil deseado, estos enfoques utilizan aditivos adicionales para formar la mezcla moldeable, y también se necesita una cantidad significativa de líquido para facilitar el flujo de la mezcla moldeable en el molde con el fin de formar el perfil y la resistencia deseados.

Las desventajas del uso de gran cantidad de agente aglutinante líquido para facilitar el flujo de la mezcla moldeable en el proceso de moldeo incluyen: a) el alto contenido de humedad vaporizada durante el proceso de moldeo aumenta la presión en la mezcla de moldeo, lo que a su vez aumenta el riesgo de que el producto moldeado se deslamine cuando el molde se abre debido a la repentina liberación de la presión; b) el alto contenido de agua en el agente aglutinante líquido puede diluir el adhesivo añadido con un cierto alcance, lo que resulta en un mayor tiempo de moldeo y por lo tanto se precisa un endurecedor que es para acelerar el proceso de endurecimiento que se necesita para asegurar que el producto moldeado está completamente curado en el molde antes que se puede expulsar del mismo; c) la alta presión generada por el proceso de vaporización de humedad / líquido puede provocar una explosión del molde si la presión no se libera a tiempo. Por lo tanto, se incorporan respiraderos de presión en el diseño del molde, lo cual es tedioso y costoso; y d) el producto moldeado producido con un proceso de este tipo es generalmente propenso al ataque de hongos, y tiene una contracción relativamente alta y se deforma fácilmente debido al alto contenido de humedad en el producto moldeado; e) se necesita un proceso de planchado adicional abriendo y cerrando el molde varias veces para permitir que el exceso de humedad / vapor escape durante el proceso de moldeo, con el fin de dar tiempo suficiente a que el producto moldeado se cure en el molde antes de ser expulsado del mismo.

Además, los procedimientos descritos en las Publicaciones de Patentes WO 2005 / 120787 y WO 2005 / 120967 utilizan cloruro de amonio como endurecedor para endurecer el producto moldeado en el molde antes de que se expulse debido a que la mezcla moldeable tiene un alto contenido de humedad. El agente de endurecimiento es endurecido fácilmente a alta temperatura y por lo tanto una temperatura tan alta tiene que ser evitada en el proceso de moldeo convencional. Además de esto, el extracto de soja también se utiliza como agente de desmoldeo para facilitar el proceso de expulsión. La desventaja principal del uso de extracto de soja es que el extracto de soja puede no facilitar la unión entre las células de la madera de las fibras de madera. Por lo tanto, se necesita más agente aglutinante líquido para que se proporcione una propiedad de unión deseable. Sin embargo, cuanto más agente aglutinante se utiliza, más formaldehído es emitido durante el proceso de moldeo.

Otra forma alternativa para lograr un producto moldeado deseable es utilizar una mezcla moldeable con bajo contenido de humedad. Sin embargo, es difícil de moldear un producto con un perfil complejo si la mezcla moldeable contiene un material que fluya con dificultad en la cavidad de moldeo con bajo contenido de humedad. Además, cuanto menor sea el contenido de humedad, más bajo será el coeficiente de estirado. El coeficiente de estirado es un índice de como la mezcla moldeable puede fluir en un molde cerrado.

En vista de los problemas que se han mencionado más arriba asociados con el uso de palés de madera, ya sea con el medio ambiente, la salud o el coste, y todos los demás palés alternativos disponibles en el mercado de una manera u otra tienen sus propias deficiencias. Por tanto, es importante principalmente salir con una nueva mezcla moldeable que esté exenta de formaldehído y tenga un contenido de humedad bajo. Los procedimientos de fabricación de productos moldeados y piezas relacionadas que son efectivos en costos, seguros y capaces de producir productos moldeados de alta densidad, peso ligero y más complejos son también importantes.

Sumario de la invención

La presente invención describe el uso de una mezcla moldeable que contiene al menos un tipo de fibra agrícola, un agente aglutinante que está sustancialmente exento de formaldehído y un material de relleno de promoción de flujo, pero ausente de agente de endurecimiento, modificador de impacto, co - disolvente y agente de desmoldeo. La fibra agrícola puede ser paja de colza, caña de arroz o una combinación de ambas que contribuye a una gran parte en la mezcla. El porcentaje en peso de la fibra agrícola es entre el 85% y el 95% del peso total de la mezcla moldeable. La fibra agrícola de la mezcla moldeable tiene un contenido de humedad de menos del 8% en peso de la mezcla moldeable. Más preferiblemente, el contenido de humedad de la citada fibra agrícola es menos del 5% en peso de la mezcla moldeable. La pequeña porción de la mezcla moldeable incluye un porcentaje sustancialmente bajo de agente aglutinante que se selecciona de una clase exenta de formaldehído del producto químico de diisocianato de difenilmetano (MDI). El porcentaje en peso del agente aglutinante en una realización preferida no es superior al 5% del

5 peso total de la mezcla moldeable. Una clase de producto químico de este tipo se puede mezclar bien con la fibra agrícola y mejorar el empaquetado de la fibra agrícola en la mezcla moldeable. Un porcentaje sustancialmente bajo de un promotor de flujo que también se utiliza como material de relleno también se añade a la harina de trigo para mezclarla con fibras agrícolas para promover el flujo de la mezcla moldeable, y al mismo tiempo llenar el espacio vacío entre las células de las fibras durante el moldeo. El porcentaje en peso del material de relleno de promoción de flujo es menor que el 10% del peso de la mezcla moldeable. El producto moldeado con el uso de material de relleno de promoción de flujo es relativamente muy compacto y no es propenso a absorber libremente la humedad del aire y en consecuencia es menos propenso a la deformación, contracción y ataque de hongos. Una característica distintiva de la presente invención es la ausencia de endurecedor, modificador de impacto, agente de moldeo y co - disolvente en la mezcla moldeable. El contenido de humedad de la mezcla moldeable de la presente invención también es relativamente bajo debido a que se utiliza no más del 5% en peso del agente aglutinante de alta viscosidad y la naturaleza de tal agente aglutinante es baja en contenido de humedad. Los componentes para la mezcla moldeable de la presente invención son fácilmente accesibles, simple y efectivos en costo. En resumen, las principales características de la mezcla moldeable en la presente invención son:

15 Exenta de formaldehído. No más del 5% en peso del agente aglutinante de alta viscosidad, diisocianato - difenilmetano (MDI), se añade como un componente de la mezcla moldeable. La utilización de este agente aglutinante de alta viscosidad puede mantener el contenido de humedad total de la mezcla de moldeo relativamente baja.

20 La Harina de Trigo se utiliza en lugar de la Harina de Tapioca. Esto se debe principalmente al hecho de que la Harina de Tapioca es muy costosa y está exenta de gluten. Debido a que la harina de tapioca está exenta de gluten, por lo tanto los productos producidos son mucho más frágiles. Por otra parte, la harina de trigo contiene proteínas llamadas gluten. Cuando los productos moldeados hechos con harina de trigo se amasan, las moléculas de gluten se reticular para formar una red sub - microscópica que proporciona al producto una estructura elástica. Esto permite la retención de burbujas de gas en una estructura intacta, lo que resulta en un producto final aireado con una textura dúctil, y por lo tanto el producto producido es menos frágil.

25 No se añaden materiales de agente de desmoldeo tal como extracto de soja ni un endurecedor tal como cloruro de amoníaco para formar la mezcla moldeable. El molde se recubre con una capa de material de desmoldeo disponible comercialmente y con el sistema hidráulico de expulsión incorporado en el diseño del molde y el diseño de la prensa, y también debido al hecho de que el contenido de humedad de la mezcla moldeable es relativamente baja (tal como no más del 5% en peso de agente aglutinante de alta viscosidad, se utiliza MDI), el producto moldeado puede ser expulsado fuera del molde con facilidad. Ningún endurecedor, tal como cloruro de amonio ni agente de desmoldeo tal como extracto de soja se añaden para formar la mezcla moldeable. El producto moldeado toma un tiempo mucho más corto para curarse en el molde debido al menor contenido de humedad. Además, no se añade co - disolvente tal como alcohol para facilitar el proceso de curado en la presente invención, mientras que el co - disolvente se utiliza para acelerar el proceso de vaporización de la humedad en la mezcla moldeable cuando la mezcla moldeable usada tiene un alto contenido de humedad.

35 Peso relativamente ligero. Las fibras agrícolas tales como la paja de colza y / o la caña de arroz se utilizan como materiales básicos. Estos materiales son casi un tercio más ligeros que la madera o materiales relacionados con la madera.

40 La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de productos moldeados y piezas relacionadas, incluyendo etapas de suministrar los materiales de fibras agrícolas, de un agente aglutinante y de un material de relleno de promoción de flujo para conseguir una mezcla moldeable, mezclar los materiales proporcionados para formar una mezcla moldeable, agitar la mezcla moldeable en preparación para el moldeo por compresión y moldear por compresión la mezcla moldeable para formar un producto moldeado.

45 Las características distintivas de la presente invención con respecto al proceso de moldeo convencional incluyen una composición y contenido de humedad diferentes de la mezcla moldeable durante la etapa de suministro, un ciclo de mezclado y moldeo más corto y más sencillo durante la etapa de mezcla, una cantidad distribuida de manera más uniformemente y correcta de la mezcla moldeable durante la etapa de agitación, un mayor coeficiente de estirado de la mezcla moldeable debido al uso de material de relleno de promoción de flujo durante la etapa de moldeo, la ausencia de tratamiento térmico y de fumigación después de la etapa de moldeo, y una densidad más alta y un peso más ligero con un mayor rango de grosores del producto moldeado que puede ser moldeado.

50 **Breve descripción de las figuras**

La figura 1 muestra el diagrama de flujo de fabricación de un producto moldeado cerrado.

La figura 2 es una ilustración de un dispositivo para la agitación de la mezcla moldeable por medio de la descarga de la mezcla moldeable de IBC hasta la carga de la mezcla moldeable en un molde.

La figura 3 muestra las vistas superior e inferior de la bandeja de alimentación de material utilizada en la etapa de agitación.

La figura 4 es una imagen ampliada de la bandeja de alimentación de material que muestra un vibrador adicional en cada esquina para agitar la mezcla moldeable durante la etapa de agitación.

5 La figura 5 muestra el diseño de la bandeja de alimentación de material con las características de agitación en la presente invención (parte inferior) para la carga de la mezcla moldeable en el molde inferior en la zona de presión en comparación con el diseño de la bandeja de alimentación de material convencional (parte superior) sin características de agitación.

10 La figura 6 es una imagen ampliada del molde y de la prensa hidráulica en la zona de prensado en la etapa de moldeo.

La figura 7 muestra la sección transversal del molde superior e inferior con la mezcla moldeable antes y después de la compresión en la etapa de moldeo.

La figura 8 muestra la vista en perspectiva lateral de un palé moldeado de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

15 En la figura 1, el procedimiento de fabricación de productos moldeados y partes relacionadas se alcanza principalmente en cuatro etapas que incluyen una etapa de suministro **(100)**, una etapa de mezclado **(120)**, una etapa de agitación **(140)** y una etapa de moldeo por compresión **(160)**. En la etapa de suministro, las fibras agrícolas provistas para formar una mezcla moldeable pueden ser paja de colza, caña de arroz o una combinación de ambas. En una realización, las materias primas de fibra agrícola tienen que ser recortadas en unos rangos de longitud de 5 a 10 mm en una etapa de recorte (no mostrada) antes de la mezcla con otros componentes para formar una mezcla moldeable. Las fibras agrícolas crudas recortadas se secan a continuación en una etapa de secado (no mostrada) para que tengan un contenido de humedad inferior al 8% del peso total de la mezcla moldeable, preferiblemente tienen un contenido de humedad inferior al 5% del peso total de la mezcla moldeable. La etapa de secado de las materias primas de la fibra agrícola es seguida por una etapa de pesaje (no mostrada) para pesar una cantidad adecuada de fibra agrícola sustancialmente seca antes de mezclarla con otros componentes para formar la mezcla moldeable. El porcentaje en peso de la fibra agrícola sustancialmente seca es de entre 85% y el 95% del peso total de la mezcla moldeable. En la etapa de suministro, también se proporciona un agente aglutinante para formar la mezcla moldeable. El agente aglutinante es diisocianato de difenilmetano (MDI). El porcentaje en peso del agente aglutinante no es superior al 5% del peso total de la mezcla moldeable. Este agente aglutinante es de alta viscosidad, de bajo contenido de humedad y exento de formaldehído. En la etapa de suministro, también se proporciona un material de relleno de promoción de flujo para formar la mezcla moldeable. El material de relleno de promoción de flujo es harina de trigo. El material de relleno de promoción de flujo es menor que el 10% en peso de la mezcla moldeable. En una realización preferida, tres materiales principales, incluyendo las fibras agrícolas, un agente aglutinante y un material de relleno de promoción de flujo se proporcionan en la etapa de suministro para formar una mezcla moldeable, pero el agente de endurecimiento, el modificador de impacto, el codisolvente y el desmoldeante no están previstos en la misma etapa de suministro. En una realización, el endurecedor, tal como cloruro de amonio, el agente de desmoldeo tal como extracto de soja, el codisolvente tal como alcohol, y el modificador de impacto, tal como las fibras de palma no se proporcionan en la etapa de suministro para formar una mezcla moldeable.

40 En la figura 1, después de pesar la fibra agrícola sustancialmente seca en una etapa de pesaje (no mostrada), del 85% al 95% en peso de la fibra agrícola sustancialmente seca tal como la paja de colza, caña de arroz o una combinación de paja de colza y de caña de arroz es mezclada con otros componentes para formar una mezcla moldeable en una etapa de mezcla **(120)**. En una realización, la etapa de mezcla es una etapa de mezcla de dos etapas. En la primera parte de la etapa de mezcla de dos etapas, del 85% al 95% en peso de la fibra agrícola sustancialmente seca se mezcla con menos del 10% en peso de una harina de trigo de material de relleno de promoción de flujo en una máquina mezcladora (no mostrada). En una realización, la máquina mezcladora viene con una cuchilla rotativa horizontal (cuchillas de número 4 montadas en el eje horizontal) y es rotada a alrededor de 20 a 30 rpm. Mientras la fibra agrícola es agitada en la máquina mezcladora, la harina de trigo de menos del 10% en peso se introduce en la fibra agrícola en agitación en la primera parte de la etapa de mezcla de dos etapas. En la segunda parte de la etapa de mezcla de dos etapas, también se introduce en la máquina mezcladora no más del 5% en peso de un agente aglutinante de diisocianato de difenilmetano (MDI) por pulverización (no mostrada). No más del 5% en peso del MDI se pulveriza con una boquilla de presión a una presión de aproximadamente 500 a 800 kPa en la mezcla en agitación de fibras agrícolas y de un material de relleno de promoción de flujo. En la etapa de mezcla, la mezcla de fibras agrícolas, de un material de relleno de promoción de flujo y de un agente aglutinante se mantiene en agitación hasta que una mezcla de este tipo se mezcla para formar una mezcla moldeable. En una realización, la totalidad del ciclo de rotación para una etapa de mezcla en menos de 3 minutos.

En la figura 1, tras la finalización de la etapa de mezclado **(120)**, la mezcla moldeable está lista para la alimentación de la mezcla moldeable al molde en una etapa de agitación **(140)**. En la etapa de agitación, la mezcla moldeable se carga en un Recipiente de Granel Intermedio (IBC) (no mostrado) y a continuación se descarga a través de la tolva de pesaje (no mostrada) en una bandeja de alimentación de material en la estación de carga de material (no mostrada). La bandeja de alimentación de material que está llena de mezcla moldeable se transfiere a continuación desde la estación de carga de material a una zona de presión (no mostrada) en la que se realiza el moldeo por compresión **(160)**. En una realización, la mezcla moldeable ha sido agitada a lo largo de la descarga de la mezcla moldeable desde el IBC por medio de la tolva de pesaje en la bandeja de alimentación de material. En otra realización, la bandeja de alimentación de material que contiene la mezcla moldeable también ha sido agitada a lo largo de la carga de la mezcla moldeable desde la bandeja de alimentación de material a la cavidad del molde inferior en la zona de prensado en el que se realiza el moldeo por compresión.

En la figura 1, después de agitar **(140)** la mezcla moldeable, la mezcla moldeable está lista para ser comprimida en una etapa de moldeo por compresión **(160)**. La etapa de moldeo por compresión se realiza en una única carrera de compresión. En una realización, la etapa de moldeo por compresión se realiza a una temperatura entre 200 y 230°C. En una realización, el molde se calienta por medio de la transferencia de calor interior a una temperatura entre 200 y 230°C. La mezcla moldeable se comprime a una presión entre 0,30 y 0,40 kg / mm² durante 1,5 a 2,5 minutos. Después del moldeo por compresión, el producto moldeado es expulsado fuera del molde y después se transfiere a una zona de envasado al lado de la zona de prensado. El producto moldeado no se somete a tratamiento térmico ni a fumigación para matar las plagas vivas después de ser expulsado fuera del molde.

Un ejemplo de mezcla y agitación de la mezcla moldeable se proporciona en la figura 2. En este ejemplo, el Contenedor de Granel Intermedio (IBC) **(81)** se coloca en la parte superior de una estación de carga de material independiente **(85)**. La mezcla moldeable (no mostrada) puede ser descargada por medio de un tornillo de descarga (no mostrado) al interior de una tolva de pesaje **(82)** y a continuación se descarga adicionalmente en una bandeja de alimentación de material **(83)** en una manera de fila por fila. Después de la finalización de la descarga, a continuación la bandeja de alimentación de material se transfiere a lo largo de la trayectoria de movimiento de la bandeja **(84)** a la zona de presión **(88)** en la que se realiza la etapa de moldeo por compresión. La mezcla moldeable que se está transfiriendo al interior del molde **(87)** en la zona de presión es comprimida por la prensa hidráulica **(86)** en un producto moldeado.

Un ejemplo de una bandeja de alimentación de material se proporciona en la figura 3. En este ejemplo, la vista superior de la bandeja **(310)** del material de alimentación muestra que puede tener un tamaño medio de 1,4 x 1,2 x 0,2 metros (largo x ancho x alto) y puede ser dividida en 35 a 49 compartimentos para atender la carga de diferente peso de la mezcla moldeable para moldear un producto con perfil y grosor diferentes en una parte diferente del producto. Cada compartimiento **(320)** está diseñado para aceptar un peso diferente de la mezcla moldeable. Esto es para asegurar que la cantidad correcta de la mezcla moldeable se cargue de manera uniforme en el molde en la posición predeterminada para un resultado de moldeo y la utilización de material óptimo. También ayuda a facilitar el proceso de moldeo para proporcionar el coeficiente de estirado máximo y permite moldear productos con diferentes perfiles y grosores en las diferentes secciones del producto. La combinación de compartimentos varía por la complejidad y el tamaño del producto moldeado. Con el fin de facilitar el flujo de las fibras agrícolas en un molde durante la etapa de moldeo, las particiones de la bandeja de alimentación de material se construyen en chapa de acero (no mostrada) de una manera cruzada para formar los compartimentos necesarios.

El ejemplo tal como aparece en la figura 3 muestra que la vista inferior de la bandeja de alimentación de material tiene una pieza de malla de alambre **(330)** soldada en la cara inferior de las particiones de acero. La partición de acero entera está conectada a una barra rotativa con un vibrador montado (no mostrado). La partición de acero junto con la malla de alambre soldada se puede utilizar para la agitación en la dirección horizontal durante la descarga de la mezcla moldeable, desde la bandeja de alimentación de material al molde en la zona de presión (no mostrada). La puerta **(340)** montada en la parte inferior de la bandeja de alimentación de material es abierta a continuación por el movimiento de deslizamiento en la dirección horizontal cuando la bandeja de alimentación de material es transferida al molde en la zona de prensado.

En la parte superior de la malla de alambre soldada, cuatro vibradores adicionales **(410)** como se muestra en la figura 4, están montados en las cuatro esquinas de la bandeja de alimentación de material que también se agita concurrentemente en la dirección vertical a lo largo de la descarga y de la carga de la mezcla moldeable.

En la parte inferior de la figura 5, la mezcla moldeable **(530)** se descarga al interior de la cavidad del molde inferior **(560)** de una manera dispersa uniformemente con la ayuda tanto de los movimientos de vibración horizontales como verticales generados por la barra rotativa con un vibrador (no mostrado en la figura 5) y cuatro vibradores adicionales en las cuatro esquinas de la bandeja de alimentación de material **(550)** como se ha descrito más arriba antes de la etapa de moldeo por compresión. Este tipo de característica de agitación se incorpora en la presente invención debido al hecho de que cuando se utiliza el procedimiento convencional, la carga de mezcla moldeable de la bandeja de alimentación de material convencional **(510)** en el molde inferior sin ninguna agitación siempre forma una joroba **(520)**. Por otra parte, la alimentación del material **(540)** de la presente invención tiene que ser nivelada

5 por cuatro vibradores adicionales en las cuatro esquinas de la parte inferior (**550**) para permitir la agitación cuando se carga la mezcla moldeable de la bandeja de alimentación de material dentro del molde inferior en la zona de prensado. Una característica de este tipo puede lograr el efecto de unos resultados de moldeo óptimos, es decir, presión mínima de moldeo, uso mínimo de material. Una característica de este tipo también permite que la mezcla moldeable fluya libremente a la altura deseada que puede ser determinada por el coeficiente de estirado. Después de que la mezcla moldeable se haya cargado completamente en la cavidad del molde inferior, la bandeja de alimentación de material puede ser devuelta a la posición original para el relleno.

10 Una ilustración de un sistema hidráulico de expulsión para el moldeo se proporciona en la figura 6. En este ejemplo, los expulsores hidráulicos (**630**) están situados por debajo de la parte inferior del molde en la zona de prensado. En una realización, la mezcla moldeable se moldea en una zona de prensado a una temperatura entre 200 y 230°C. Tanto la parte superior (**610**) como la parte inferior (**620**) del molde están equipadas con varios tubos de acero (no mostrados). El aceite térmico se calienta eléctricamente y circula a través de los canales de aceite en el interior del molde. Puesto que el molde se calienta por medio de la transferencia de calor dentro del molde, por lo tanto se puede lograr una pérdida de energía más baja.

15 La mezcla moldeable se comprime a una presión entre 0,30 a 0,40 kg/mm² durante 1,5 a 2,5 minutos en la zona de prensado. El moldeo por compresión se realiza como una sola carrera de compresión. No hay necesidad de abrir y cerrar el molde repetidamente ni planchar para liberar el exceso de humedad para evitar una posible explosión del molde debido a que la mezcla moldeable de la presente invención tiene un contenido de humedad relativamente bajo. Después de la compresión, la pieza moldeada es expulsada hacia fuera de la parte inferior del molde por el sistema hidráulico (**630**). Un sistema mecánico de recogida y colocación (no mostrado) está incorporado en el sistema de alimentación de material para recoger la pieza moldeada y transferir la pieza moldeada a una zona de empaquetado (no mostrada) junto a la zona de prensado. Puesto que el producto moldeado ha sido sometido a altas temperaturas y alta presión durante el proceso de moldeo, no se requieren más etapas de calentamiento ni de fumigación para matar plagas vivas en el producto moldeado.

25 La figura 7 ilustra la sección transversal de una parte de moldeo en el molde antes y después de la compresión en la etapa de moldeo. La parte superior de la figura muestra la sección transversal de la mezcla moldeable (**720**) en la cavidad del molde inferior (**740**) antes de la etapa de moldeo por compresión mientras que la parte inferior de la figura muestra la sección transversal de parte del producto moldeado (**760**) en la cavidad entre el molde superior (**780**) y el molde inferior (**790**) después de la etapa de moldeo por compresión. En una realización, el molde superior (**780**) es presionado sobre la mezcla moldeable en la cavidad del molde inferior (**790**) con una presión de 0,30 a 0,40 kg /mm² para formar el producto moldeado (**760**). El moldeo por compresión para la mezcla moldeable en parte de un producto moldeado es una única carrera de compresión sin la necesidad de abrir y cerrar el molde de forma repetida. En una realización, la mezcla moldeable después de la compresión fluye hacia arriba, hacia la cavidad de moldeo horizontal del molde cerrado bajo una temperatura entre 200 y 230°C. La altura (**750**) de una parte del producto moldeado (**760**) a lo largo de la cavidad horizontal moldeada del molde cerrado se puede determinar. El coeficiente de estirado de la mezcla moldeable se obtiene al dividir la altura (**750**) de la pieza moldeada (**760**) en la cavidad de moldeo horizontal del molde cerrado después de la compresión por la altura (**710**) de la mezcla moldeable (**720**) en la cavidad de molde inferior (**740**) antes de la compresión. Esta relación refleja la capacidad de fluir hacia arriba de la mezcla moldeable durante el moldeo.

40 Debido al elevado coeficiente de estirado y la elevada densidad, la pieza moldeada puede ser corrugada con un perfil complejo, tal como el canal (**810**) y la tabla (**820**) de un pallet (**830**) como se muestra en la figura 8. El producto moldeado está listo para su uso o se puede utilizar repetidamente sin ningún tratamiento de post calentamiento ni de fumigación.

Aplicabilidad industrial

45 La presente invención proporciona un procedimiento de fabricación de productos moldeados y piezas relacionadas sobre la base de una mezcla moldeable, que se puede aplicar al campo de los materiales de construcción y la fabricación de productos moldeados tales como palés y partes relacionadas. El procedimiento de fabricación reivindicado se puede aplicar a la fabricación de productos de construcción o productos moldeados con una mejor calidad.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de un producto moldeado (760) que comprende las etapas de:
- proporcionar una fibra agrícola, un agente aglutinante y un material de relleno de promoción de flujo;
 - 5 – mezclar (120) la citada fibra agrícola con el citado material de relleno de promoción de flujo y con el citado agente aglutinante para formar una mezcla moldeable (720);
 - agitar (140) la citada mezcla moldeable (720) en preparación para el moldeo por compresión (160);
 - 10 – moldear por compresión (160) la citada mezcla moldeable (720) para formar el producto moldeado (760) en el que la citada mezcla (120) comprende, además, pulverizar el citado agente aglutinante a presión entre 5 y 800 kPa en la citada fibra agrícola con el citado material de relleno de promoción de flujo, en el que el citado agente aglutinante es diisocianato de difenilmetano con una cantidad no mayor del 5% en peso de la citada mezcla moldeable (720), en el que la fibra agrícola de la mezcla moldeable (720) tiene un contenido de humedad de menos del 8% en peso respecto de la mezcla moldeable (720), **caracterizado porque** la mezcla moldeable (720) comprende entre el 85 y el 95% en peso de la fibra agrícola, porque el citado material de relleno de promoción de flujo es harina de trigo que es menor que el 10% en peso de la citada mezcla moldeable (720), en el que el citado moldeo por compresión (160) se realiza como una única carrera de compresión durante 1,5 a 2,5 minutos en la zona de presión (88), con un coeficiente de estirado de 1 a 10, a una presión de 0,30 a 0,40 kg/mm² y a una temperatura de 200 a 230 grados Celsius.
 - 15
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la citada mezcla y agitación de la mezcla moldeable comprende, además, descargar la citada mezcla moldeable (720) por medio de un tornillo de descarga al interior de una tolva de pesaje (82) y a continuación descargarlo adicionalmente en una manera de fila por fila a una bandeja de alimentación de material (83, 310) que tiene un tamaño medio de 1,4 x 1,2 x 0,2 metros y que está dividida en 35 a 49 compartimentos.
- 20

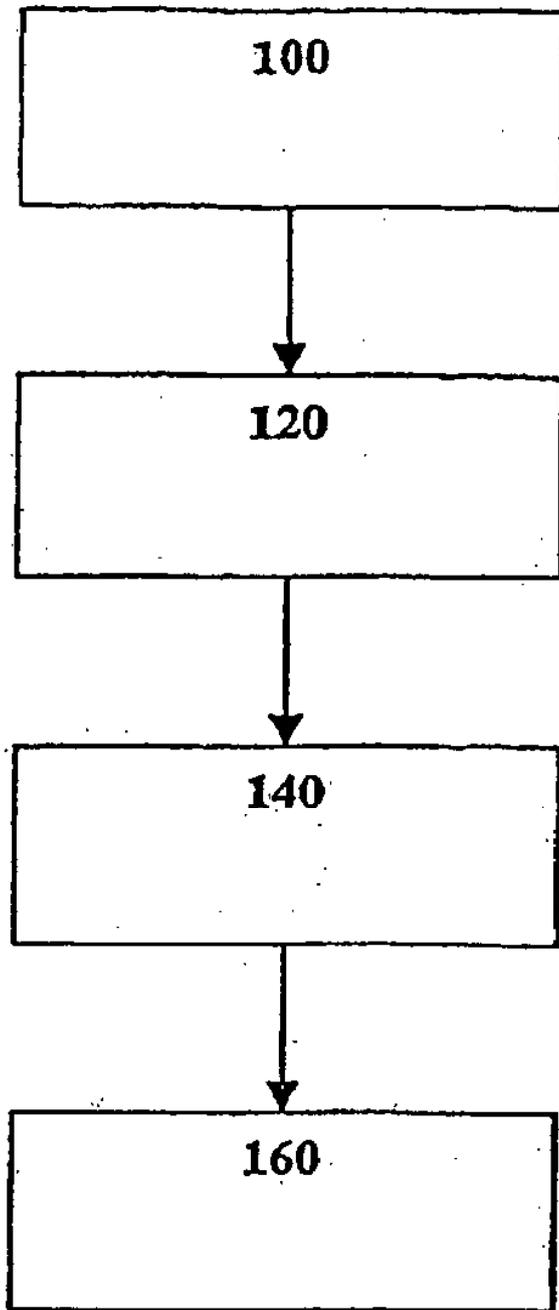


Figura 1

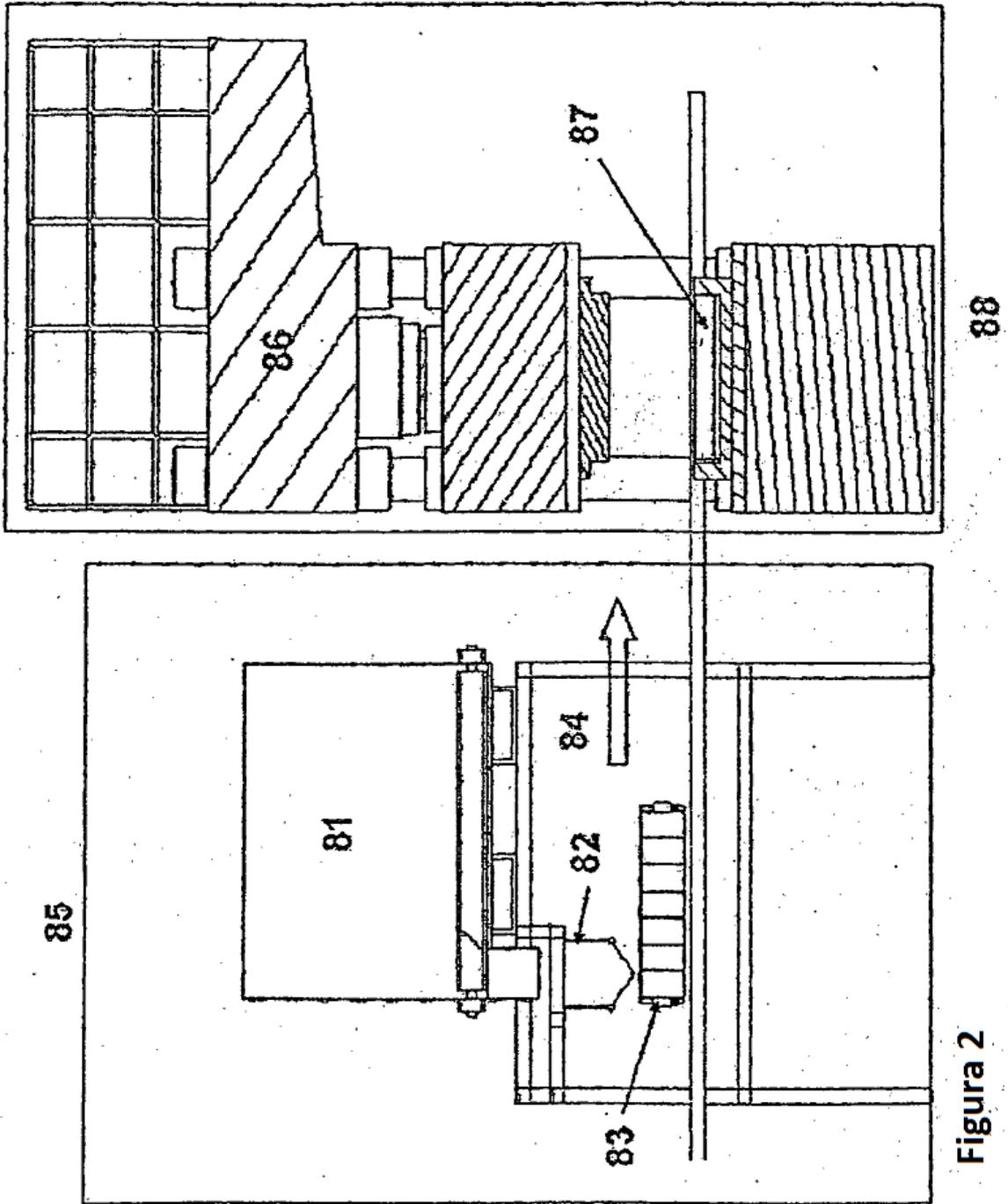


Figura 2

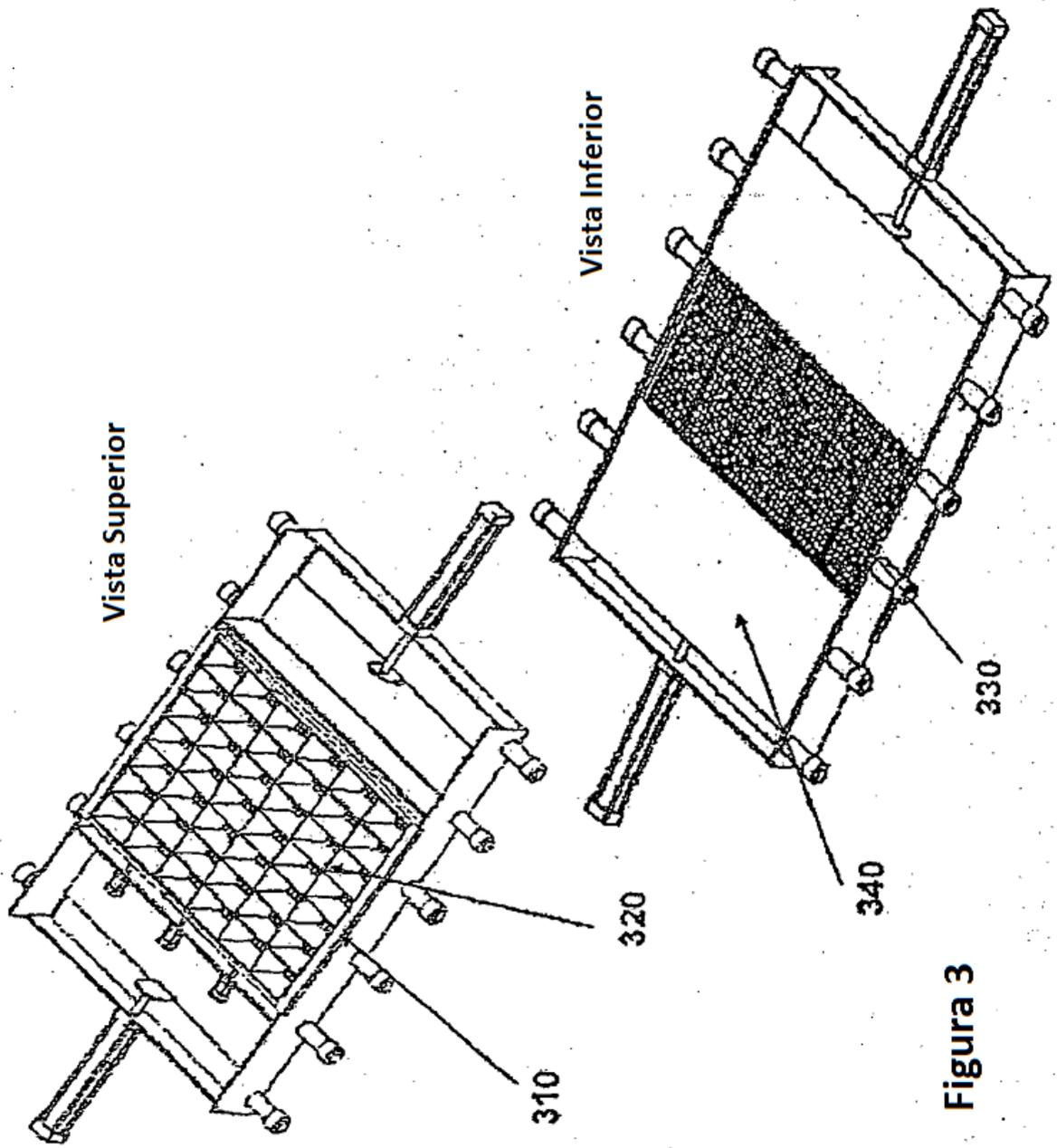


Figura 3

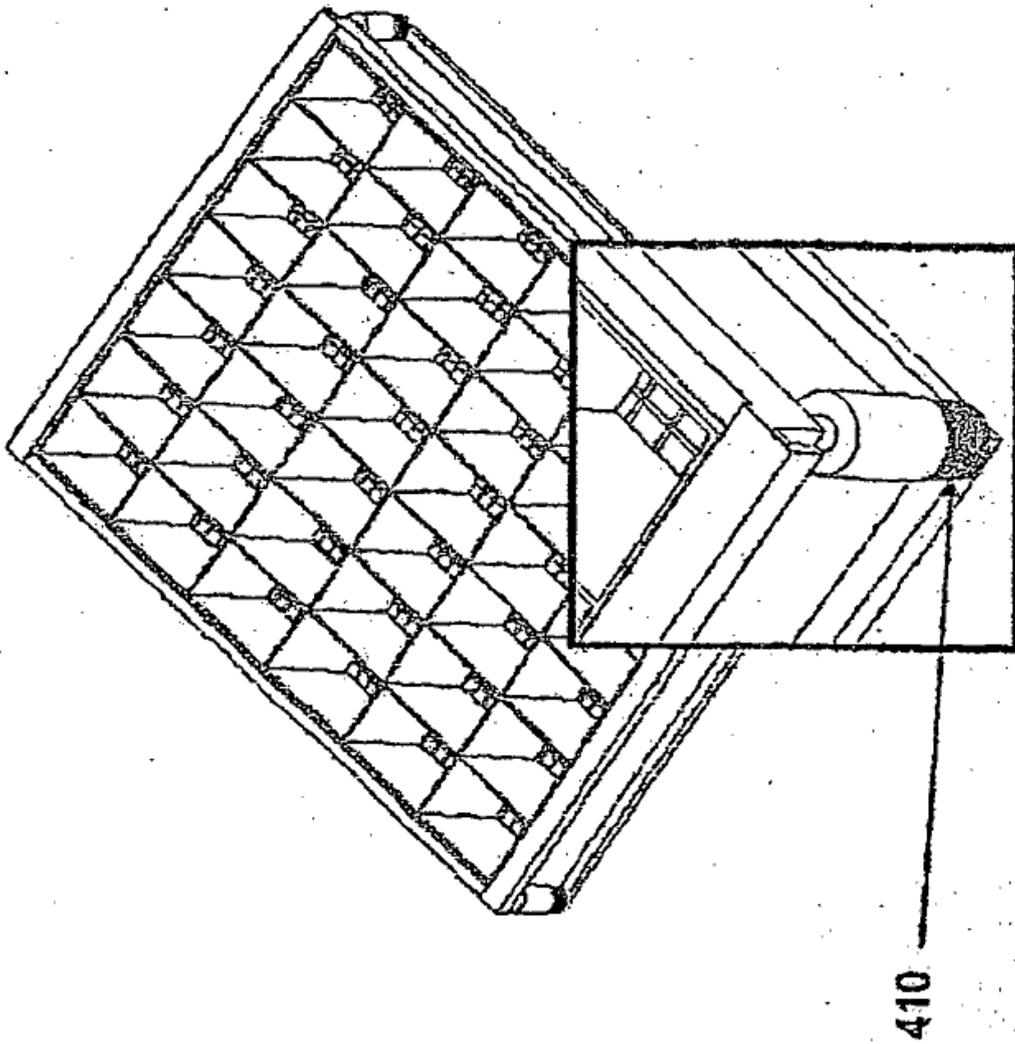


Figura 4

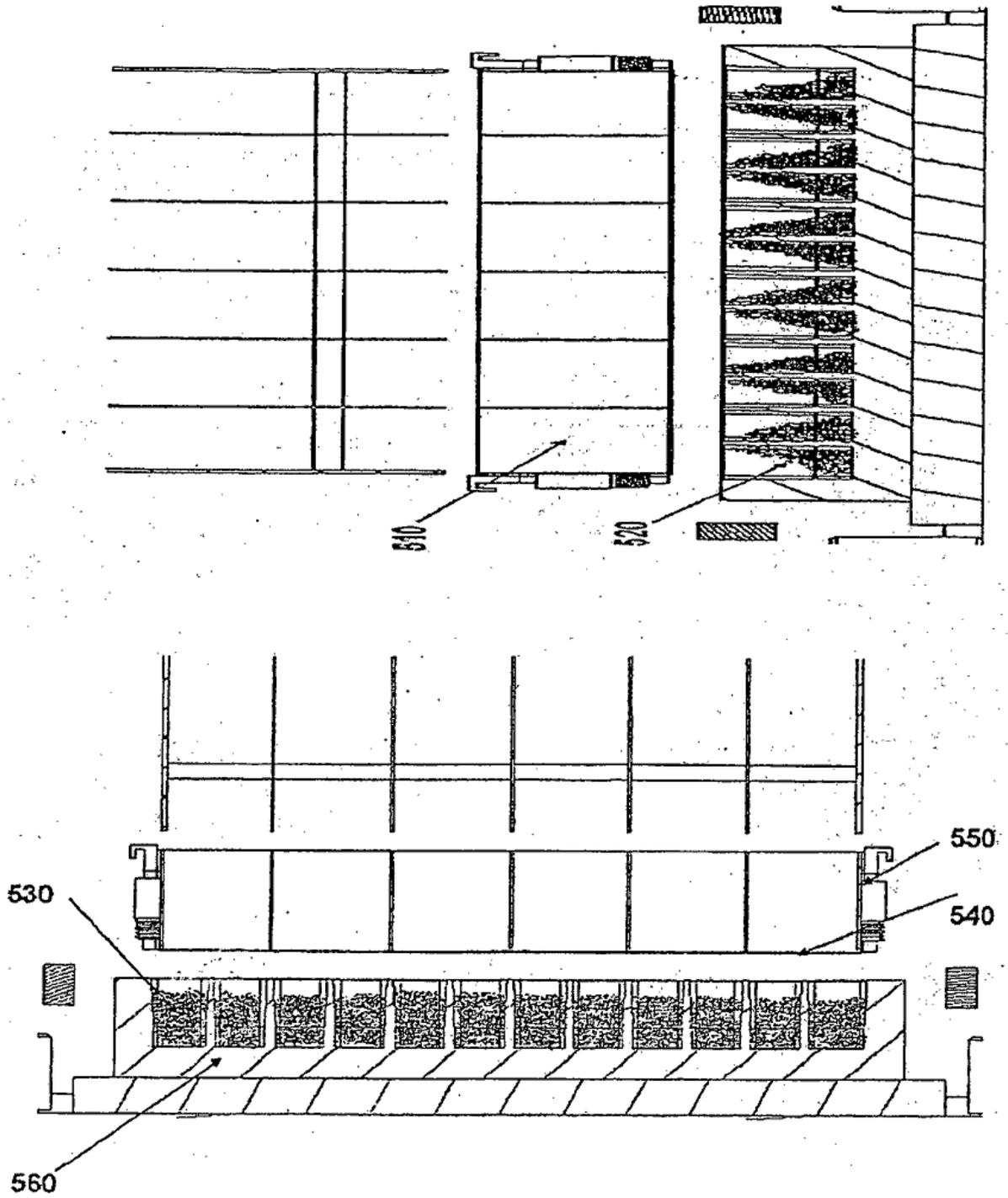


Figura 5

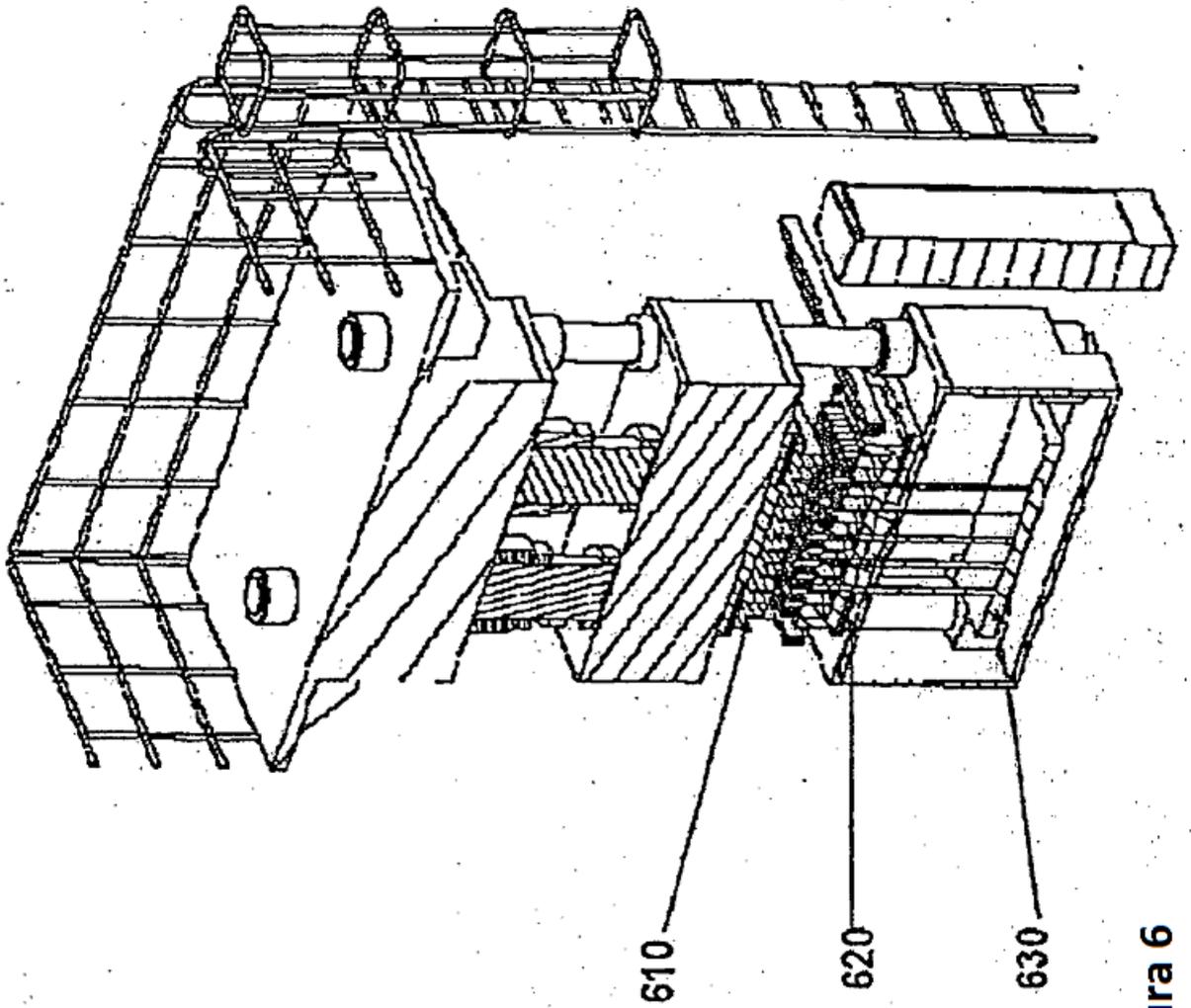


Figura 6

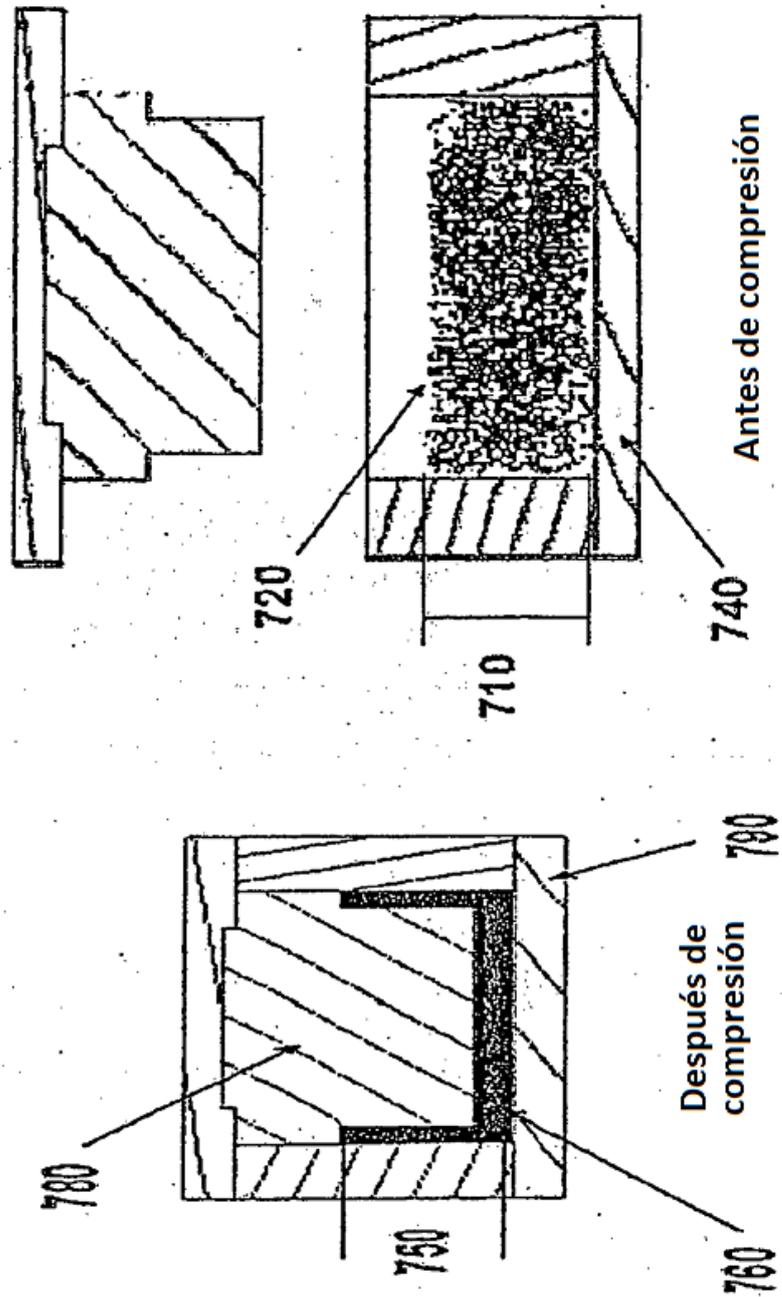


Figura 7

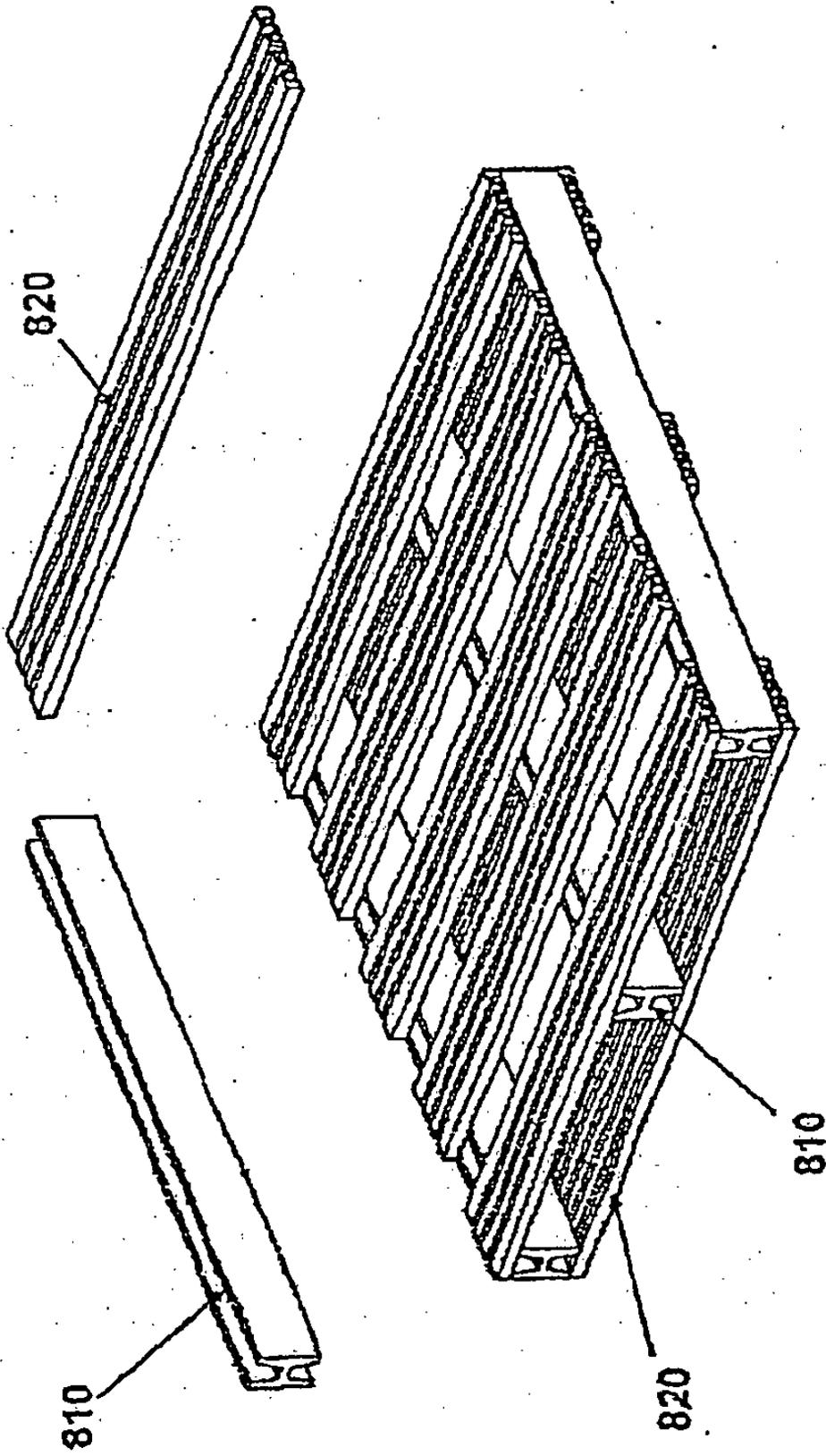


Figura 8