

SISTEMA Y PROCESO DE PRODUCCIÓN EN SERIE DE SUPERFICIES LAMINARES COMPLEJAS

CAMPO DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere al campo de la producción de los artículos con superficies laminares complejas formadas a partir de planos o capas laminares recortadas o preformadas, que están unidas por medio de un adhesivo, que generan formas estructurales, como ejemplo: dos hemisferios huecos que se finjan entre sí de manera que se forma desde un cuerpo hueco esférico cerrado o cuerpos complejos, formas orgánicas, figurativas, geométricas o simbólicas, para la realización de objetos decorativos particulares, métodos especiales para la fabricación de muñecas, animales. Figuras o sus elementos, pantallas para fuente de luz, carcasas hechas de papel o materiales de forma plana usando láminas o bandas u hojas cruzadas.

OBJETO DE LA INVENCION

Proporcionar un sistema y/o un proceso de producción en serie de superficies laminares complejas, carcasas, lámparas, pantallas, piñatas, cuerpos con geometrías básicas o complejas, con formas geométricas de símbolos, figuras antropomórficas, figuras zoomórficas, figuras fitomórficas, figuras artificiales, figuras verbales, figuras orgánicas, abstractas, módulos concavos delgados, con dos o más partes modulares o secciones diferentes.

ESTADO DE LA TÉCNICA

En el Estado de la Técnica existe procesos documentados en especial de formación de papel disgregado en forma de pasta o pulpa con base en altos porcentajes de agua diluida por encima del 90% o procesos de superposición de capas de papel sobre superficies infladas como bombas inflables pegados con algún adhesivo entre las capas.

En el estado de la técnica se conocen también métodos como el mostrado en la patente DE 19803639 muestra un método para producir un juguete de papel maché, donde la masa pulposa se ve aumentada por el caucho, el almidón, el yeso, la tiza, la barita, la arcilla, el aserrín, las fibras de madera, los guijarros, las perlas de vidrio, el polvo metálico magnetizado, los pigmentos y/o las fibras textiles. También puede contener varillas insertadas, cintas, componentes planos, estructuras de rejilla de metal o plástico o madera o textiles. La mezcla de materiales se extruye continuamente para ser grabada continuamente por rodillos en uno o ambos lados. Alternativamente, se presiona a intervalos para dar un perfil en uno o ambos lados. Las figuras en forma se entregan de forma continua o por separado, o se pueden separar estampando. Las figuras en forma se terminan pintando o decorando para darle a las superficies el aspecto requerido.

La patente CN 103088718 revela un método de producción de pulpa moldeada para manualidades de escultura y se refiere a un método de producción de artesanías de escultura en papel. El método incluye los pasos de, en primer lugar, el peso de los materiales en una proporción en peso, que incluye 8-12% de corte de papel y 88-92% de agua, trituración de los materiales con un pulper y mezclado; agregar agua para preparar 3% -5% de pulpa; en segundo lugar,

hacer moldes según la forma de una escultura, sujetando el molde superior y el molde inferior en un molde, iniciando el molde para chupar la pasta en los moldes, permitiendo que la pasta sea adsorbida al vacío en el molde inferior, cerrando la parte superior del molde y el molde inferior después de que el agua se extrae al vacío, y se extrae un producto formado; y, en tercer lugar, colocar el producto pelado en una línea de secado para secarlo, calentar una matriz de conformación de prensado en caliente en la misma forma que el producto a 150-180°C, prensar en caliente para dar forma al producto durante 5-10 segundos y tomar fuera del producto.

La solicitud de patente CN 201292485 un dispositivo con boquilla de moldeo de papel que comprende un cuerpo de boquilla superior y un cuerpo de boquilla inferior, en el que el cuerpo de boquilla inferior está provisto de una cavidad de boquilla, y la pared interior de la boquilla de boquilla esta provista de una red metálica. La matriz de moldeo de papel se caracteriza porque el cuerpo de la matriz superior comprende un cuerpo y una capa de contacto que tiene un coeficiente de conductividad térmica más bajo que el cuerpo; y la capa de contacto está recubierta en la posición de la superficie del cuerpo, que es opuesta a la red metálica. Debido a que la matriz de moldeo del papel está provista con la capa de contacto recubierta por fuera del cuerpo del cuerpo del molde superior y el coeficiente de conductividad térmica de la capa de contacto es inferior al del cuerpo, puede extrudirse y deshidratarse un molde húmedo en las etapas de moldeo y deshidratación, y simultáneamente se puede generar poco vapor. Mediante el pequeño vapor, el agua permaneció en la red metálica y el cuerpo inferior del troquel se puede limpiar para evitar la manera efectiva las machas amarillas generadas en los troqueles de papel y el bloqueo del agujero generado en el cuerpo de la matriz inferior en las etapas de secado a presión y formación.

La solicitud de patente TW 201102474 proporciona un proceso de fabricación para llenar el agente anti combustión en el interior del producto de moldeo de pulpa, o recubrirlo en la superficie del producto de moldeo de pulpa. La cantidad añadida del agente anti combustión en el producto de moldeo de pulpa es de 5,0 a 50,0% en peso. % por 100% del % de material de fibra de papel. El método de fabricación del producto de moldeo de pulpa anti combustión utiliza el método de adición interna o el método de recubrimiento superficial (que comprende el remojo y la pulverización, etc.). El proceso de fabricación comprende los pasos de: preparar materias primas tales como materiales de fibra de papel y agentes anticombustibles, etc. formación de moldes; el secado; y tratamiento de tratamiento, etc., que asigna el producto de moldeo de pulpa con la propiedad de anti-combustión.

Teniendo en cuenta todo lo anterior no existe un sistema, método o proceso que forme superficies laminares complejas con trozos de láminas, además de permitir que las superficies expuestas tengan un acabado liso y agradable al tacto, pues el uso de desmoldeantes como jabón, aceite o grasas afectan negativamente el acabado superficial expuesto exterior, además de obtener una fiel reproducción del molde, entonces para solucionar el problema anterior técnico se ha desarrollado el sistema y el método de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención es dada como respuesta a la necesidad de obtener productos amigables con el medio ambiente y socialmente responsables, se puede tomar como ejemplo: los objetos de uso efímero como la piñatería, los empaques y principalmente las luminarias tipo farol destinadas a celebraciones nocturnas. Su proceso de fabricación le concede las propiedades suficientes para cumplir su función a pesar de estar elaborado a partir de papel reciclable,

tela, o pedazos de materiales que tienen superficies laminadas, que da como resultado una evolución del farol tradicional. El dispositivo diseñado tiene una buena resistencia mecánica y resistencia al fuego.

La presente invención revela un sistema y un proceso de producción en serie de superficies laminares complejas, donde se revela como se hace el proceso de producción y se describe los componentes del sistema y su interrelación.

El sistema para producción en serie de superficies laminares complejas tiene un módulo de alistamiento (A); seguido de un módulo de preformado (P); seguido de un dispositivo formador (F); seguido de un módulo de secado (S); seguido de un ciclo expulsor (E) y su proceso de producción relacionado.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de la producción de artículos con superficies laminares complejas formados a partir de planos o capas laminares preformadas o recortadas, las capas están ligadas una sobre las otras por un adhesivo de origen orgánico o inorgánico.

La figura 1 muestra la etapa de alistamiento (10) de las láminas de material preformado (101), las cuales pueden ser seleccionados de diversos materiales como papel, tela, madera, flores, pétalos u hojas secas, y cualquier otro material que pueda tener una presentación en láminas, donde las láminas preferentemente son mayores a 5 cm² y pueden tener formas como círculos, cuadrados, rectángulos, triángulos, polígonos regulares e irregulares y formas en general planas complejas compuestas por curvas y líneas.

Las láminas de material preformado (101) son aglomeradas sobre una malla (103) y adicionado un adhesivo que puede ser de tipo orgánico o inorgánico, el cual puede ser aplicado por medio de un aplicador (102) de adhesivo que es seleccionado entre brocha, rodillo o boquilla de aspersión, donde el adhesivo es aplicado en una primera capa sobre todas las láminas de material preformado (101) que han sido dispuestas sobre la malla (103), luego de aplicar esta primera capa se da la vuelta y se da una segunda aplicación de adhesivo, quedando una capa conformada (110) húmeda, ligando las láminas de material preformado por medio del adhesivo.

La figura 2, muestra la etapa de preformado (20) donde la capa conformada (110) es dispuesta en un molde (200) con una cavidad compleja (203), que tiene una superficie externa (201) y una superficie interna (202), la capa conformada (110) es amoldada dentro de la cavidad compleja (203) de forma manual o mecánica, para preajustarse a la geometría de la cavidad compleja (203), como ejemplo se preparan varios moldes (200A) (200B) (200C) con capas conformadas (110A) (110B) (110C), consecutivamente pasa en húmedo al dispositivo formador para una etapa de formado al vacío en serie. Los moldes (200) son preferentemente de plástico, acrílico, policarbonato termoformado, pero podrían ser producidos por otros procesos como inyección plástica o soplado. Los materiales usados en los moldes (200) se caracterizan por ser transparentes entre 60% y 98%.

Las figuras 3 y 3A muestran una vista esquemática del corte transversal (Corte B-B grupo A) del dispositivo formador (F) que tiene una base formadora (300) que permite que se ajuste el molde (200) que tiene acomodada la capa conformada (110) la cual ha sido previamente amoldada de forma manual o mecánica para aproximarse a la geometría de la superficie compleja. El dispositivo formador (F) permite al usuario verificar de manera visual la

distribución de las láminas de material preformado (101) de la capa conformada (110) por medio de la transmisión de luz emitida por los emisores de luz (320) donde la luz pasa a través de la base formadora (300) y el molde (200).

Además mientras se verifica y acomoda la distribución de la capa conformada (110), el dispositivo formador (F) succiona por medio de grupos de conductos de vacío (340) de manera independiente en cada sección o grupo de perforaciones dispuestas en el molde (200); donde las perforaciones de los grupos de conductos de vacío desde el (S340-1) al (S340-6) en el molde (200) coinciden con las ventosas de la base formadora (300) para poder comunicar la succión del vacío, con esta presión de succión lo que hace es amoldar la geometría de la capa formada a la del molde (200). La presión de vacío es presión manométrica negativa para las secciones o grupos de conductos y ventosas que coinciden con las perforaciones de succión. El número de grupos o canales de conductos esta entre 1 a 10 o más grupos. Las perforaciones de los grupos de conductos tienen forma matricial radial, rectangular o de acuerdo a las necesidades de diseño de la superficie laminar compleja.

La figura 3B, muestra el grupo de conductos de succión de agarre (330) tienen ventosas a sus extremos (A330-1A) y (A330-3A) y en el centro (A330-2A), las cuales al momento de generar presión negativa manométrica en el grupo de conductos de succión de agarre (A330-1), (A330-2) y (A330-3), generan una fijación entre las ventosas y el material del molde (200) para que no se mueva el molde (200). Este agarre del molde (200) es temporal mientras esta en la operación de formación.

Los materiales usados en la base formada (300) y el molde (200) preferentemente podrían tener transparencias entre el 68% y 98% y preferentemente son de material de plástico, acrílico, policarbonato termo

formado, pero podrían ser producidos por otros procesos como inyección plástica o soplado.

La Figura 4 muestra el dispositivo formador (F), que está compuesto por el molde (200) que tiene una geometría análoga a la superficie compleja de la base formadora (300), donde la base formadora (300) está ajustada sobre un soporte de carcasa (310), en el interior del soporte de carcasa (310) están los emisores de luz (320) que permiten verificar la distribución espacial de la capa conformada (110) a través de la transmisión de luz hacia el usuario formador, de hecho se pueden reacomodar las láminas del material preformado en húmedo (101), adicionar o quitar laminas para sellar espacios de fugaz de presión manométrica negativa o si también se requieren de acuerdo a la evaluación visual del usuario formador, para obtener una superficie compleja uniforme y análoga a la superficie interna del molde (200).

Por otra lado hay conductos de inyección independientes (350) de resina aglutinante que sirve para agregar fluido liquido como prioridad la selección de resina para mejorar el acabado superficial de la superficie laminar compleja formada, donde el grupo de conductos de inyección (350) están ubicados estratégicamente para coincidir con las perforaciones del molde (200) sobre la cual se coloca la capa conformada (110). La distribución puede ser de tipo matricial radial, poligonal, en columnas, filas o de acuerdo al diseño del molde de la superficie compleja a producir en serie.

Las líneas o conductos de succión de vacío (330) están distribuidas independientemente o en grupos que permiten que la capa conformada (110) copie la forma idéntica del molde (200), como ejemplo del centro hacia afuera, haciendo esta superficie de contacto entre el molde (200) y la placa conformada (110) una superficie compleja sin burbujas generando un acabado excelente

para la presentación final del producto terminado. Los conductos de succión de vacío (330) están agrupados por secciones de acuerdo a las necesidades de cada diseño de superficie compleja de cada molde (200). El número de grupos o canales de conductos de succión está en el rango entre 1 a 10 o más grupos.

La figura 5A muestra una vista superior del molde (200) el cual tiene como ejemplo una primera sección de perforaciones (221) una segunda sección de perforaciones (223) y una tercera sección de perforaciones (225), donde como ejemplo para producir una estrella de 5 puntas los agujeros están distribuidos de forma radial y simétrica desde el centro de esta. El número de grupos esta entre 1 a 10 o más grupos o secciones. Las secciones o grupos de perforaciones están condicionadas a coincidir concéntricamente en el proceso de formado (F) al igual que en la estación de expulsión (E). La distribución de los agujeros es estratégica para permitir estar en las curvas o rincones de los moldes y facilitar la succión de las burbujas y eliminarlas pues estas al quedar entre la capa (110) y el molde (200), proporcionan acabados inadecuados y rústicos, los agujeros de las perforaciones están entre 0.3 mm a 5.0mm de diámetro.

La figura 5B muestra una vista esquemática isométrica del molde (200) con una distribución de ejemplo para hacer el efecto de succión de las superficies laminares desde el centro de perforaciones (225) hacia el medio de las perforaciones (223) y hacia el externo del grupo (221) o viceversa para deslizar las superficies traslapadas y que estas se acondicionen al molde (200) por este orden o secciones de vacío.

La figura 5C muestra los conductos de conexiones internas (321) (323) (325) del dispositivo (300) sin que este el molde receptor, donde encontraremos 3 secciones de vacío de succión (340) que son independientes entre ellas

mismas y estas están conectadas a grupos de conductos independientes que han sido agrupados y coinciden concéntricamente a la distribución de las perforaciones del molde (200), la distribución de las perforaciones son de acuerdo con la solicitud del diseño en particular de cada molde (200). Los conductos de succión de vacío (340) son independientes entre los tres, permitiendo ser accionados en tiempos diferentes o paralelos o en secuencias. La forma de operación de manera independiente de cada línea de vacío, está directamente relacionada con el resultado final obtenido en el producto terminado, en el copiado de la superficie compleja, si solamente existiera una conexión de vacío o grupo no se podrían obtener resultados tan satisfactorios como los logrados con las líneas de vacío independientes agrupados por secciones que tienen varias perforaciones terminales. De igual manera el método de verificación visual por medio de la transmisión de luz de la capa conformada (110), que mejora considerablemente la uniformidad de la capa conformada (110), pues permite que el usuario formador acomode, quite o adicione láminas de material preformado (101).

La figura 6 muestra el producto formado (111) en el molde (200), como ejemplo se preparan varios moldes (200A) (200B) (200C) con producto (111A) (111B) (111C), que luego ingresan a la etapa de secado, compuesto por un módulo de secado (S) que tiene un túnel de secado o medios de secado natural controlados, y que pueden ser almacenados temporalmente con los moldes (200) con producto (111), para luego ser llevados al dispositivo expulsor (E) (No mostrado en la figura) para una etapa de expulsado en serie.

Las figuras 7A y 7B muestran el elemento dispositivo expulsor (E) que sostiene temporalmente el molde (200) por medio de los conductos de vacío de agarre (520) que coinciden con la superficie plana del material del molde (200) succionando temporalmente hacia abajo el molde (200), paralelamente este

contiene un producto formado y seco (111), el molde (200) se junta sobre una base análoga expulsora (500) que también tiene medios de expulsión con conductos de aire (530), las perforaciones del molde (200) coinciden concéntricamente con los conductos de expulsión de aire (530) pueden tener una distribución matricial rectangular, radial circular o aleatorio de acuerdo a los requerimientos de cada diseño de molde (200).

Las perforaciones del molde (200) permiten la entrada de aire a presión para expulsar el producto (111) de la cavidad del molde (200), y para que se pueda cumplir esta función los múltiples conductos del grupo (530) deben inyectar aire sobre la superficie más compleja, permitiendo desprender el producto seco y terminado dentro del molde (200). Los conductos de aire del grupo (530) tiene presión manométrica positiva, diferente de los conductos de agarre del grupo (520) que ejerce presión manométrica negativa.

La figura 8 muestra el dispositivo expulsor (E) que sostiene temporalmente el molde (200) que se ajusta sobre una base análoga expulsora (500), la base expulsora (500) se acomoda sobre un soporte de carcasa (510), de manera esquemática se muestra el grupo de conducto de succión de agarre (520), el grupo de conductos de presión de aire (530), la base expulsora (500) soportada sobre un soporte de carcasa (510), el molde (200) y el producto seco expulsado (111).

La figura 9 muestra un ejemplo de perfil de un producto terminado (111).

La figura 10 muestra un ejemplo de un producto terminado con una superficie compleja compuesto por dos secciones (112A) y 112B).

La figura 11 muestra la secuencia de etapas de un proceso de producción en serie de superficies complejas, el cual comprende:

a) Etapa de alistar (10) en un módulo de alistamiento (A) donde la capa conformada (110) está integrada por medio de la superposición de láminas de material preformado (101) sobre una malla (103) y donde las láminas de materiales preformados (101) están ligadas por medio de un adhesivo, el adhesivo es seleccionado entre las bases de harina de trigo, harina integral de yuca, almidón de maíz, almidón de papa y/o almidón de arroz.

b) Etapa de preformar (20) en un módulo preformador (P) donde la capa conformada (110) es amoldada dentro de la cavidad de un molde (200) de manera manual o mecánica.

c) Etapa de formar (30) en un dispositivo formador (F) donde el molde (200) es ajustado sobre una base formadora (300), luego a la capa conformada (110) se le suministra presión manométrica negativa y se ajusta a la distribución espacial de la capa conformada (110) con asistencia visual de la transmisión de luz desde los emisores de luz (320), al final formando y copiando la superficie compleja interna (202) del molde (200). La etapa c) Formar (30) incluye además la subetapa de succión de agarre del molde temporal del molde (200) por medio lventosas (A330-1A) (A330-2A) y (A330-3A) e incluyen además la subetapa de inyectar resina aglutinante por medio del grupo de conductos de inyección (350) que van desde el conducto (I350-1) hasta el (I350-4).

d) Etapa de secar (40) en un módulo de secado (S) donde las series de productos (111) contenido por las series de los moldes (200) son secados en un túnel de secado forzado controlado o de manera natural o al medio ambiente controlado.

e) Etapa de expulsar (50) en un dispositivo expulsor (E) donde el molde (200) es montado temporalmente sobre una base expulsora (500) y que hacia el producto (111) se suministra presión manométrica positiva y es expulsada del molde (200). La etapa e) Expulsar (50) además incluye la subetapa de agarre en paralelo a la expulsión de forma que los conductos (520) succionan en el extremo de las ventosas (A520-1) (A520-2) y (A520-3) y estos no coinciden con las perforaciones de molde (200), inmovilizándolo temporalmente contra la base expulsora (500), para que simultáneamente se ejerza la presión de aire positiva por los conductos (530) que si coincide con las perforaciones del molde (200) y esta presión desprenda el producto terminado (111).

En el proceso de producción en serie de superficies laminares complejas se alista (A) una cantidad considerable de capas conformadas (110), para ser preformadas (P) sobre una cantidad de moldes (200); los moldes (200) con sus capas conformadas preformadas son luego formadas en el dispositivo formador (F) una por una, para que luego sean secadas en el módulo de secado (S) y luego ingresen al dispositivo de expulsión (E) una a una, logrando el final del proceso el producto terminado y así la configuración del balance de la línea de producción.

Las condiciones para el proceso de la invención revelada son temperatura y presión ambiente del lugar donde se realizó el proceso, donde la temperatura ambiente está en el rango de 0 a 45°C y la presión atmosférica entre 50000a 01325 Pa, los tiempos estimados de la etapa de alistar (10) está en el rango de 1 a 30 minutos, la etapa de preformar (20) está en el rango de 1 a 60 minutos, la etapa de formar (30) está en el rango de 1 a 15 minutos, la etapa de secar (40) está en el rango de 1 a 240 minutos y la etapa de expulsión (50) está en el rango de 1 a 10 minutos. La presión manométrica negativa de succión de

formado al igual que la succión de agarre aplicada al dispositivo formador (F) está en el rango de 0 a -4000Pa y la presión manométrica positiva de aire de expulsión, aplicada en el dispositivo expulsor (E) está en el rango de 0000 Pa a 700000 Pa, al igual que la presión manométrica positiva de inyección de fluidos, aplicados en el dispositivo formador (F).

La figura 12 muestra el sistema para producción en serie de superficies laminares complejas que tiene un módulo de alistamiento (A) que permite superponer láminas de material preformado (101), como: papel, tela, madera, flores, pétalos u hojas secas, o cualquier otro tipo de material que tenga presentación en láminas; seguido de un módulo de preformado (P) donde la capa conformada (110) es dispuesta en un molde (200) con una cavidad compleja (203), que tiene una superficie externa (201) y una superficie interna (202), la capa conformada (110) es amoldada dentro de la cavidad compleja (203) de forma manual o mecánica, para preajustarse a la geometría de la cavidad compleja (203), como ejemplo se preparan varios moldes (200A) (200B) (200C) con capas conformadas (110A) (110B) (110C), consecutivamente pasa en húmedo al dispositivo formador para una etapa de formado al vacío en serie. Los moldes (200) son preferentemente de plástico, acrílico, policarbonato termoformado, pero podrían ser producidos por otros procesos como inyección plástica o soplado. Los materiales usados en los moldes (200) se caracterizan por ser transparentes entre 60% y 98%; seguido de un dispositivo formador (F) que tiene una base formadora (300) que permite que se ajuste el molde (200) que tiene acomodada la capa conformada (110) la cual ha sido previamente amoldada de forma manual o mecánica para aproximarse a la geometría de la superficie compleja. El dispositivo formador (F) permite al usuario verificar de manera visual la distribución de las láminas de material preformado (101) de la capa conformada (110) por medio de la

transmisión de luz emitida por los emisores de luz (320) donde la luz pasa a través de la base formadora (300) y el molde (200).

Además mientras se verifica y acomoda la distribución de la capa conformada (110), el modulo formador (F) asiste el formado del molde (200) que tiene una geometría análoga a la superficie compleja de la base formadora (300), donde la base formadora (300), está compuesta por los emisores de luz (320) y los conductos de agarre (330), succión (340) e inyección de resina (350) que están agrupados por grupos de secciones independientes o múltiples, succiona por medio de grupos de conductos de vacío (340) de manera independiente en cada sección o grupo de perforaciones dispuestas en el molde (200); donde las perforaciones de los grupos de conductos de vacío desde el (S340-1) al (S340-6) en el molde (200) coinciden con las ventosas de la base formadora (300) para poder comunicar la succión del vacío, con esta presión de succión lo que hace es amoldar la geometría de la capa formada a la del molde (200). La presión de vacío es presión manométrica negativa para las secciones o grupos de conductos y ventosas que coinciden con las perforaciones de succión. El número de grupos o canales de conductos esta entre 1 a 10 o más grupos. Las perforaciones de los grupos de conductos tienen forma matricial radial, rectangular o de acuerdo a las necesidades de diseño de la superficie laminar compleja; seguido de un módulo de secado (S) compuesto por un túnel de ventilación controlado naturalmente o forzado o medios de secado natural controlados; seguido de un dispositivo expulsor (E) que sostiene temporalmente el molde (200) por medio de los conductos de vacío de agarre (520) que coinciden con la superficie plana del material del molde (200) succionando temporalmente hacia abajo el molde (200), paralelamente este contiene un producto formado y seco (111), el molde (200) se ajunta sobre una base análoga expulsora (500) que también tiene medios de expulsión con conductos de aire (530), las perforaciones del molde (200) coinciden concéntricamente con

los conductos de expulsión de aire (530) pueden tener una distribución matricial rectangular, radial circular o aleatorio de acuerdo a los requerimientos de cada diseño de molde (200).

La anterior descripción solo puede ser tomada como referencia y no limitativa en sus componentes ni en su relación explícita, sino que han sido descritos para proporcionar una idea clara sobre la conformación general de la materia de la invención reclamada.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características técnicas del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva como parte integrante de la misma, un conjunto de figuras definidas así:

Figura 1 Etapa de alistamiento de capa conglomerada o traslapadas.

Figura 2. Etapa de preformado.

Figura 3. Etapa de formado y ajuste de la superficie.

Figura 3A. Detalle de formado y ajuste de la superficie compleja.

Figura 3B. Detalle A y B de la Figura 3 del formado.

Figura 4. Vista isométrica en explosivo del dispositivo formador.

Figura 5A. Vista superior del molde y perforaciones estratégicas.

Figura 5B. Vista isométrica del molde.

Figura 5C. Vista esquemática de los conductos de succión de vacío.

Figura 6. Vista esquemática de varios moldes con productos formados.

Figura 7A. Vista esquemática de molde con producto formado y secado listo para ser expulsado.

Figura 7B. Detalle A y B de la Figura 7A Expulsión.

Figura 8. Vista isométrica en explosivo del dispositivo expulsor.

Figura 9. Vista esquemática del corte transversal del producto terminado.

Figura 10. Vista isométrica ejemplo de un producto terminado (Luminaria) compuesto por dos secciones de una superficie compleja.

Figura 11. Cuadro de proceso de producción en serie de superficies complejas.

Figura 12. Esquema del sistema para producción en serie de superficies laminares complejas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para producción en serie de superficies laminares complejas **caracterizado porque** tiene un módulo de alistamiento (A); seguido de un módulo de preformado (P); seguido de un dispositivo formador (F); seguido de un módulo de secado (S); seguido de un dispositivo expulsor (E); donde el dispositivo formador (F) asiste el formado del molde (200) que tiene una geometría análoga a la superficie compleja de la base formadora (300), donde la base formadora (300), está compuesta por los emisores de luz (320) y los conductos de agarre (330), succión (340) e inyección de resina (350) que están agrupados por grupos de secciones independientes o múltiples.
2. Sistema para la producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** el módulo de alistamiento (A) tiene un aplicador (102) de adhesivo que se selecciona entre brocha rodillo o boquilla de aspersión.
3. Sistema para producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** el molde (200) tiene perforaciones que coinciden concéntricamente con los conductos independientes o grupales de succión, inyección y expulsión de la base formadora (300) y la base expulsora (500).

4. Sistema para producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** el molde (200) y la base formadora (300) son de materiales con transparencias entre 60% y el 98%.
5. Sistema para la producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** los moldes (200) y la base formadora (300) son de materiales seleccionados entre el plástico, acrílico, policarbonato.
6. Sistema para producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** los conductos de succión (340) e inyección (350) del dispositivo formador (300), porque actúan de forma individual o grupal por secciones según el diseño de la forma a producir en serie, con succión matricial, radial, lineal, desde el centro hacia afuera o viceversa.
7. Sistema para producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 6 **caracterizado porque** el grupo de succión de agarre (330) que está compuesto por tres conductos (A330-1) (A330-2) y (A330-3) que tienen ventosas (A330-1A) (A330-2A) y (A330-3A) que no coinciden con las perforaciones del molde (200), pero si coinciden con la superficie plana cerrada del molde, agarrando a este por medio de la succión manométrica negativa.
8. El sistema para producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** el módulo de secado (S) es seleccionado para secar los moldes (200) almacenados

temporalmente con los productos preformados (110) por un túnel de ventilación controlado naturalmente o forzado.

9. Sistema para producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** el dispositivo expulsor (E) que sostiene y agarra por succión (520) temporalmente el molde (200) que se ajusta sobre una base expulsora (500) que tiene medios de expulsión (530) con conductos de aire a presión para liberar el producto (110) del molde (200).
10. Proceso de producción en una serie superficies complejas, porque comprende las etapas de:
 - a. Alistar (10) en un módulo de alistamiento (A) donde la capa conformada (110) está integrada por medio de la superposición de láminas de material preformado (101) sobre una malla (103) y donde las láminas de material preformado (101) están ligadas por medio de un adhesivo orgánico o inorgánico una por una.
 - b. Preformar (20) en un módulo preformador (P) donde la capa conformada (110) es amoldada dentro de la cavidad de un molde (200) de manera manual y/o mecánica.
 - c. Formar (30) en un dispositivo formador (F) donde el molde (200) es ajustado sobre una base formadora (300), luego se ejerce una presión de agarre (330) al molde (200), para que en paralelo a la capa conformada (110) se le suministre presión manométrica negativa de succión (340) e inyección de resina aglutinante (350) como precapa, para permitir el deslizamiento laminar y ajuste de la capa conformada (110) a la distribución espacial del molde (200) con asistencia visual de

la transmisión de luz desde los emisores de luz (320), al final formando y copiando la superficie compleja interna (202) del molde (200).

- d. Secar (40) en un módulo de secado (S) donde el producto preformado (110) contenido en el molde (200) es almacenado temporalmente por un túnel de ventilación controlado naturalmente o forzado.
- e. Expulsar (50) en un dispositivo expulsor (E) donde el molde (200) es montado sobre una base expulsora (500), posteriormente es agarrado temporalmente por la succión de agarre (520), para que en paralelo hacia el producto (111) se suministre presión manométrica positiva de expulsión (530), expulsado del molde (200) el producto terminado (111).

11. Proceso para producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado porque** la etapa de alistar (10) se sobrepone láminas de material preformado (101), como: papel, tela, madera, flores, pétalos u hojas secas, o cualquier otro tipo de material que tenga presentación en láminas.

12. Proceso para la producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado porque** en la etapa de alistar (10) las láminas de material preformado (101) son de tamaño laminar mayor a 5 cm².

13. Proceso para la producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado porque** en la etapa de alistar (10) el material preformado (101) tiene formas como: círculos, cuadrados, rectángulos, triángulos, polígonos regulares e irregulares y formas en general planas complejas compuestas por curvas y líneas.

14. Proceso para la producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado porque** en la etapa de alistar (10) las láminas del material preformado (101) son traslapadas y aglomeradas una sobre la otra, sobre una malla (103) temporalmente para ser transportadas a la etapa de preformar.
15. Proceso de producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado porque** la etapa de formar (30) el dispositivo formador (300) tiene además con la subetapa de succión (340) de superficies laminares para adaptarlas al molde (200) a través de etapas o ciclos de vacío por medio de los conductos individuales o grupales de acuerdo al diseño del molde.
16. Proceso de producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** el adhesivo es seleccionado entre las bases de harina integral de yuca y almidón de yuca.
17. Proceso de producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado porque** la etapa de expulsar (50) además incluye la subetapa de agarrar de forma que el grupo de conductos (520) succionan y estos no coinciden con las perforaciones del molde (200) inmovilizándolo contra la base expulsora (500), para que simultáneamente se ejerza presión positiva por los conductos (530) que sí coincide con las perforaciones del molde (200) y esta presión manométrica positiva desprenda el producto terminado (111).
18. Proceso de producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado porque** la etapa de alistar (10) está en el rango de 1 a 30 minutos, la etapa de preformar (20) está en

el rango de 1 a 60 minutos, la etapa de formar (30) está en el rango de 1 a 15 minutos, la etapa de secar (40) está en el rango de 1 a 240 minutos y la etapa de expulsar (50) está en el rango de 1 a 10 minutos.

19. Proceso de producción en serie de superficies laminares complejas de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado porque** la presión manométrica negativa de succión de vacío de agarre (330) aplicada en el dispositivo formador (F) y la misma presión de succión de agarre (520) para el dispositivo expulsor (E) está en el rango de 0 a -4000 Pa, También está la presión manométrica positiva de inyección de fluidos (350) aplicado en el dispositivo formador (F) y la presión manométrica positiva de expulsión (520) aplicado al dispositivo expulsor (E), con los mismos rangos pero positivos.