

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 611**

51 Int. Cl.:

B27N 3/00 (2006.01)
B27D 3/00 (2006.01)
B32B 21/13 (2006.01)
B27M 1/02 (2006.01)
B32B 21/14 (2006.01)
B27N 1/00 (2006.01)
B27N 3/04 (2006.01)
B27N 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2008 PCT/IB2008/003829**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.03.2010 WO10032080**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2008 E 08876971 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2344309**

54 Título: **Producto de madera manufacturado y métodos para producir el mismo**

30 Prioridad:

19.09.2008 CN 200810149352

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.11.2018

73 Titular/es:

**3RT HOLDING PTY LTD (100.0%)
Rialto Towers, Level 47, 525 Collins Street
Melbourne 3000, VIC, AU**

72 Inventor/es:

**JOHNSON, GREGORY, LAWRENCE y
LI, JIAN, HUA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 688 611 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

Producto de madera manufacturado y métodos para producir el mismo

Antecedentes

5 Esta divulgación está relacionada con productos de madera manufacturados y métodos para usar material de madera tal como subproducto, sobras, procesado, pedazos de madera descartados, y/u otro material de madera considerado generalmente no deseable o inadecuado para uso en construcción y edificación.

10 En los últimos años, una extendida deforestación y la tala sin restricción así como la creciente demanda de uso de madera no únicamente han reducido la disponibilidad de madera natural pero también ha afectado negativamente al medioambiente. Conforme crecen las demandas de construcción, edificación, etc., se espera que el suministro de madera natural continúe disminuyendo.

15 Esta escasez de madera natural se sentirá más intensamente en las industrias que producen productos de madera diseñados para uso en superficie exterior donde el aspecto y la textura naturales de una veta de madera es la principal atracción del producto de madera. Por ejemplo, en la industria de solado las especies específicas de madera dura son generalmente más populares y se prefieren sobre otras especies debido a una dureza, densidad y, lo que es más importante, la atracción visual atractiva distintiva natural de la madera en particular. Para solado, maderas duras preferidas incluyen, arce, roble rojo y nogal americano. Desafortunadamente, el atractivo visual de estas especies tiene el efecto añadido de aumentar la demanda y agotar la disponibilidad de fuentes de maderaje natural sin procesar suficiente para cubrir esta creciente demanda.

20 Adicionalmente, una gran cantidad, no deseable, de sobras y/o desperdicios no usados de material de madera resultan del procesamiento de maderaje sin procesar hasta productos de madera. Por ejemplo, en la industria de solado, un caso de preparación típico de tablero de suelo implica recolectar un gran bloque de madero sin procesar y cortar en lonchas el bloque a lo largo para producir centenares de pedazos de chapa para procesar hasta tableros de suelo. Como parte de esta preparación, no es poco común generar cantidades significativas de subproducto de pedazos de madera que se consideran inutilizables como material de solado.

25 Razones comunes para generar este material de subproducto de madera incluyen la eliminación de defectos naturales tales como nudos o médulas del madero al cortar pedazos de madera del bloque de madero; una necesidad de crear una superficie plana lisa en el bloque de madero para cortar chapas; o eliminar una sección visualmente poco atractiva en el bloque de madero. Este material se puede generar en múltiples etapas durante el proceso de preparación, por ejemplo, se produce material de subproducto mientras se sierran trocos hasta maderaje serrado en basto y además se corta el maderaje serrado en basto hasta tamaños utilizables para la aplicación. El resultado final de dichos procesos de preparación de madera es la producción de subproducto de pedazos de madera de especies de madera sumamente deseables que generalmente nunca se usan para ningún otro producto de madera. En cambio, este tipo de material de madera a menudo se descarta y/o se quema porque cualquier procesamiento adicional es caro y económicamente inviable. En consecuencia, existe la necesidad de un método rentable y eficiente para usar material de subproducto de madera natural, sobras y/o basura de pedazos de madera para producir un producto de madera manufacturado de alta calidad que proporcione la apariencia de veta de madera natural visualmente atrayente así como propiedades de madera natural.

35 En el pasado, la industria ha intentado abordar este problema usando material de subproducto de madera tal como desperdicios de madera o sobras de madera para formar tableros de partículas o prensados. Los tableros de partículas se hacen prensando y extruyendo una mezcla de viruta de madera, briznas de madera o polvo de sierra y una resina adhesiva o aglutinante. Como este proceso de fabricación no da como resultado un producto que parece madera real, los tableros de partículas se cubren típicamente con una chapa de madera o se pintan para que tengan la apariencia de veta de madera natural. Se han explorado muchos métodos, tales como el descrito en la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 2002/0179182, para crear artificialmente el aspecto de veta de madera real. Sin embargo, pintar y aplicar una veta de chapa de madera artificial puede volverse caro y añade un elemento disuasorio para utilizar material de subproducto de madera en la industria de procesamiento de madera donde ya es demasiado común quemar en lugar de reciclar sobras o desperdicios de madera. El documento US4232067 describe un método para hacer un producto de madera reconsolidado, en donde el producto resultante comprende numerosas astillas hechas al fracturar leños a lo largo de líneas de grietas longitudinales, formando de ese modo una banda o tela elástica hecha de astillas interconectadas flojamente, por lo que durante la fractura se rocía el adhesivo sobre la banda que posteriormente se prensa. En consecuencia, en la industria de procesamiento de madera existe la gran necesidad de un método para usar material de subproducto de madera para fabricar un producto de madera que tenga la apariencia de veta de madera natural y además proporcione propiedades estructurales similares a la de la madera natural.

55 Además de usar material de subproducto de madera natural, también existe la necesidad de un método para producir un producto de madera manufacturado usando especies de madera menos deseables.

Debido a los decrecientes suministros de especies populares de madera, el foco ha cambiado ahora a especies renovables y de regeneración rápida que no se han usado para construcción o edificación en el pasado. Tales especies

incluyen el eucalipto azul australiano, que puede ser recolectado tan solo cada 10 años. Sin embargo, tiende a ser difícil trabajar con el eucalipto azul debido a la orientación retorcida de su veta de madera. La veta de madera del eucalipto azul hace cara de usar la madera para cualquier finalidad distinta a pulpa de madera, viruta de madera o madera para quemar. Actualmente, casi todo el eucalipto azul se usa como pulpa de madera. En contraste, especies de madera populares tales como el castaño americano se prestan más fácilmente a multiuso para postes, mobiliario, carpintería interior y paneles de chapa. Así, existe la necesidad de un método para producir producto de madera manufacturado de especies de madera menos deseables donde el producto de madera manufacturado tenga un aspecto de veta de madera natural y propiedades de madera natural.

Además de usar material de madera natural sin procesar, también existe la necesidad de un método para producir un producto de madera manufacturado usando material de madera reciclado. Conforme disminuye el suministro natural de maderaje sin procesar, se hará necesario reciclar y reutilizar pedazos de madera que puedan haber tenido una o más primeras vidas sirviendo como, por ejemplo, tablero, viga, panel, tablero de suelo, etc. en un edificio. El material de madera reciclado puede venir de la demolición de una estructura donde los pedazos de madera se usaron una vez en la estructura pero ahora quedan como escombros. Además de los beneficios de la reutilización y el reciclaje de madera, los pedazos de madera reciclados también proporcionan un buen recurso para generar nuevos productos de madera porque este material generalmente tiene una longitud más larga que el material de madera resultante de procesos actuales de preparación de madera. Esto es en gran parte porque los bosques de anteriores décadas y generaciones proporcionaron árboles más altos y más anchos y, por lo tanto, bloques de maderos sin procesar más largos que los árboles disponibles actualmente en los bosques. Por lo tanto, ventajosamente, pedazos de madera reciclados pueden proporcionar una mayor longitud de partida para usar al producir un producto de madera manufacturado. Una mayor longitud de partida es particularmente importante para fabricar paneles donde la norma de la industria actual requiere una longitud mínima de aproximadamente 900 mm (3 pies) a aproximadamente 1830 mm (6 pies). Los pedazos de madera reciclados generalmente tendrán esta longitud mínima deseada.

Adicionalmente, la preferencia por tableros más largos también proviene de una visión "estética". Por ejemplo, en la industria de solado de madera, un material de madera de partida más largo da como resultado tableros de suelo más largos donde los tableros más largos crean menos juntas en el suelo. Menos juntas, a su vez, minimizan las interrupciones en el patrón de solado y proporciona la apariencia estéticamente deseable de un suelo suavemente conectado.

Además, usar material de partida con una longitud más larga también permite una instalación más rápida de productos de tablero de madera. Generalmente, cuanto más largo es el producto de tablero de madera menos productos de tablero de madera son necesarios para un área de cubierta objetivo. Esto, a su vez, reduce el tiempo de instalación y los costes de mano de obra porque hay menos tableros a instalar.

Además, también existe la necesidad de un método para producir un producto de madera manufacturado de una variedad o mezcla de especies de madera. Por ejemplo, como las ubicaciones de procesamiento de maderos no segregan generalmente los materiales de subproducto de madera por especies, a menudo existe el caso de que los suministros disponibles de materiales de madera son mezclas de dos o más tipos de madera. Como las características naturales de la madera pueden variar enormemente de unas especies a otras, puede haber marcadas diferencias entre fortaleza, dureza, densidad, absorción de humedad, elasticidad, etc. de cada especie. Por lo tanto, también existe la necesidad de un método para producir un producto de madera manufacturado visualmente atractivo que pueda incorporar una mezcla de especies de madera, y todavía proporcione un producto de madera que exhiba propiedades de madera natural.

Otro asunto de esta divulgación es proporcionar un producto de madera manufacturado que sea fabricado según los métodos descritos.

Compendio

Al vencer muchas si no todas las limitaciones de la técnica anterior, las presentes realizaciones proporcionan un método para hacer un producto de madera manufacturado que comprende proporcionar pedazos de madera natural que tienen una longitud de al menos aproximadamente 450 mm a lo largo de la veta natural de los mismos; cortar pedazos de madera generalmente a lo largo de la veta de madera de los mismos hasta una pluralidad de listones alargados discretos; separar parcialmente cada listón alargado generalmente a lo largo de la veta de madera del mismo hasta una pluralidad de secciones alargadas, donde cada una de las secciones permanece en conexión fibrosa con al menos otra sección de manera que la anchura del listón alargado permanece sustancialmente la misma antes y después de la etapa de separar parcialmente; reducir la cantidad de humedad en los listones alargados para dejar del 12 % al 18 % de agua en peso; aplicar un adhesivo a los listones para formar una pluralidad de listones adhesivos; reducir la cantidad de humedad en los listones adhesivos para dejar del 8 % al 12 % de agua en peso; proporcionar una pluralidad de los listones adhesivos a lo largo en un molde para llenar el molde a la altura deseada donde cada listón es sustancialmente de la misma longitud y esta longitud es sustancialmente igual a la longitud del interior del molde; y prensar en frío los listones adhesivos en el molde sin calentar.

En algunas realizaciones, el prensado en frío ocurre a una presión de aproximadamente 10 MPa a 100 MPa. En otras realizaciones, la etapa de prensar en frío comprende además una etapa de calentar tras presurizar el molde donde la

temperatura de calentamiento es suficiente para curar sustancialmente los listones adhesivos. En otras realizaciones, la temperatura de calentamiento está entre aproximadamente 120 °C y 150 °C.

5 En realizaciones adicionales, los pedazos de madera natural son una mezcla de especies de madera. En otras realizaciones, los pedazos de madera natural se seleccionan del grupo que consiste en material de subproducto de madera, sobras de material de madera, desperdicios de material de madera, o material de madera reciclado. En unas realizaciones adicionales, los pedazos de madera natural son de especies que no se consideran útiles para materiales estructurales o de edificación de acabado en madera.

10 En algunas realizaciones, los listones alargados se secan al aire a temperatura ambiente durante aproximadamente 1-48 horas. En otras realizaciones, los listones alargados se secan en un horno a una temperatura de aproximadamente 45 °C a aproximadamente 65 °C durante aproximadamente 12-24 horas. En realizaciones adicionales, los listones alargados se secan para reducir el contenido de humedad de los listones alargados hasta aproximadamente el 15 % de agua en peso.

15 En unas realizaciones adicionales, aplicar adhesivo a los listones alargados comprende sumergir los listones alargados a lo largo en una solución de adhesivo que comprende fenol, formaldehído, agua e hidróxido sódico. En otras realizaciones, los listones alargados se saturan sustancialmente con la solución de adhesivo antes de retirar los listones alargados de la solución de adhesivo. En realizaciones adicionales, la solución de adhesivo está a temperatura ambiente y los listones alargados se colocan en la solución de adhesivo durante aproximadamente 1 - 10 minutos.

20 En algunas realizaciones, reducir la cantidad de humedad en los listones adhesivos comprende dejar escurrir los listones adhesivos a temperatura ambiente. En otras realizaciones, reducir la cantidad de humedad en los listones adhesivos comprende secar los listones adhesivos a una temperatura de aproximadamente 30 °C a aproximadamente 60 °C. En realizaciones adicionales, reducir la cantidad de humedad en los listones adhesivos comprende secar los listones adhesivos en un horno.

25 Las presentes realizaciones también proporcionan un método para hacer un producto de madera manufacturado que comprende proporcionar pedazos de madera natural que tienen una longitud de al menos aproximadamente 450 mm a lo largo de la veta natural de los mismos; cortar los pedazos de madera generalmente a lo largo de la veta de madera de los mismos hasta una pluralidad de listones alargados discretos; separar parcialmente cada listón alargado generalmente a lo largo de la veta de madera del mismo hasta una pluralidad de secciones alargadas, donde cada una de las secciones permanece en conexión fibrosa con al menos otra sección de manera que la anchura del listón alargado permanece sustancialmente la misma antes y después de la etapa de separar parcialmente; reducir la cantidad de agua en los listones alargados para dejar del 12 % al 18 % de agua en peso;

30 aplicar un adhesivo a los listones para formar una pluralidad de listones adhesivos; reducir la cantidad de agua en los listones adhesivos para dejar del 8 % al 12 % de agua en peso; proporcionar una pluralidad de los listones adhesivos a lo largo en un molde para llenar el molde a la altura deseada en donde cada hebra es sustancialmente de la misma longitud y esta longitud es sustancialmente igual a la longitud del interior del molde; aplicar simultáneamente calor y presión al molde suficientes para curar los listones adhesivos.

En algunas realizaciones, el método para fabricar un producto de madera comprende además retirar el producto de madera manufacturado del molde; cortar en lonchas cortes de madera del producto de madera manufacturado; y pulir los cortes de madera para producir un tablero de madera con aspecto pulido.

40 Adicionalmente, las presentes realizaciones también proporcionan un producto de madera manufacturado que tiene una apariencia de veta de madera natural preparada por el proceso descrito en esta memoria.

45 Además, las presentes realizaciones también proporcionan un producto de madera manufacturado que tiene una apariencia de veta de madera natural que se extiende por toda la longitud del producto de madera de manera que el producto de madera es adecuado para uso en aplicaciones donde se expone la veta del producto de madera que comprende una pluralidad de listones alargados unidas adhesivamente, los listones comprenden un material de madera natural y solución de adhesivo con una ratio de 85 %-95 % de material de madera natural al 5 %-15 % de adhesivo, los listones tienen sustancialmente la misma longitud, una anchura de 2 cm a 5 cm, y un grosor de 1 mm a 5 mm; en donde cada listón alargado se separa parcialmente hasta una pluralidad de secciones alargadas; un aspecto de veta de madera natural por toda la longitud del producto de madera formado por una pluralidad de líneas de veta del material de madera natural y la orientación de las secciones alargadas y los listones alargados en el producto de madera; y el producto de madera manufacturado tiene un contenido de humedad del 5 % al 30 % de agua en peso, una dureza de 16067,7 N a 19638,3 N, una estabilidad dimensional del 0,072 % al 0,088 % de cambio medio en forma a lo largo de la veta, una estabilidad dimensional del 0,063 % al 0,077 % de cambio medio en forma perpendicular a la veta, una capacidad de absorción de agua del 27 % al 33 % en peso, una resistencia a la compresión a lo largo de la veta de 18,45 MPa a 22,55 MPa, y un tiempo de fallo de resistencia a la compresión de 4,5 minutos a 5,5 minutos, en donde el producto de madera manufacturado tiene una densidad media de 1,102 g/cm³.

55 En algunas realizaciones, el aspecto de veta de madera natural se forma además por un desplazamiento de una pluralidad de puntos a lo largo de la longitud de al menos un listón alargado. En otras realizaciones, el desplazamiento

5 de la pluralidad de puntos comprende un primer punto ubicado a lo largo de la longitud del listón alargado y un segundo punto ubicado a lo largo de la longitud del listón alargado, la ubicación del segundo punto discreto del primer punto y la ubicación del segundo punto desplazado direccionalmente del primer punto. En otra realización, el segundo punto se desplaza direccionalmente desde el primer punto a una distancia entre aproximadamente 1 mm a aproximadamente 3 cm. En unas realizaciones adicionales, el segundo punto se desplaza direccionalmente desde el primer punto a una distancia no mayor que la anchura del listón alargado.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones ilustradas están pensadas para ilustrar, pero no están pensadas para limitar. Los dibujos contienen las siguientes figuras:

- 10 La figura 1 es una gráfica de proceso que ilustra una serie de etapas para una realización de la presente invención.
- La figura 2A representa desperdicios de madera de una planta de preparación de solados.
- La figura 2B es un esquema de una realización de la presente descripción para cortar un pedazo de madera hasta listones alargados y luego separar parcialmente los listones alargados hasta una pluralidad de secciones alargadas.
- 15 La figura 3A representa una vista en perspectiva del pedazo de madera de las figuras 2A-B que ha sido cortado hasta listones alargados y parcialmente separado en una pluralidad de secciones alargadas.
- La figura 3B representa una vista en sección transversal de un extremo de un listón alargado que tiene una pluralidad de secciones alargadas de la figura 3A.
- La figura 3C representa una vista en perspectiva del pedazo de madera de la figura 3A donde tres de las secciones alargadas están apartadas para mostrar la conectividad fibrosa entre las secciones alargadas.
- 20 La figura 4 ilustra una máquina trituradora ejemplar que puede separar parcialmente los listones alargados hasta una pluralidad de secciones alargadas.
- La figura 5 ilustra tres parejas de rodillos presentes en la máquina trituradora representada en la figura 4.
- La figura 6A ilustra la segunda pareja de rodillos en la máquina trituradora representada en la figura 5.
- La figura 6B ilustra la unión entre los rodillos tercero y cuarto en la máquina trituradora de la figura 5.
- 25 La figura 6C es una vista agrandada de la figura 6B.
- La figura 6D representa una realización de la presente descripción donde la separación parcial del listón alargado hasta una pluralidad de secciones alargadas lo hace la máquina trituradora de la figura 4.
- La figura 7 ilustra un molde para la etapa de prensado en frío para una realización de la presente descripción.
- La figura 8 es una vista en perspectiva del molde mostrado en la figura 7.
- 30 La figura 9 es un esquema de un molde con sujetador para una realización de la presente descripción.
- La figura 10 representa un bloque de madera manufacturado producido por una realización de la presente invención.
- La figura 11 representa una vista en sección transversal del bloque de madera en la figura 10.
- La figura 12A representa una vista superior de una sección de un tablero de madera cortado del bloque de madera manufacturado en la figura 10.
- 35 La figura 12B representa la vista lateral de un extremo del tablero de madera en la figura 12A.
- La figura 13 es un dibujo que muestra una vista superior de un tablero de suelo de madera manufacturado.
- La figura 14 es un esquema que muestra una superficie superior de un producto de madera manufacturado.

Descripción

40 La siguiente explicación describe en detalle varias realizaciones de productos de madera manufacturados y diversos aspectos de estas realizaciones. Esta explicación no se debe interpretar, sin embargo, como que limita la presente invención - que está definida en la reivindicación 1 de método y la reivindicación 10 de producto - a estas realizaciones particulares. Los expertos en la técnica identificarán otras numerosas realizaciones que incluyen las que se pueden hacer a través de diversas combinaciones de los aspectos de las realizaciones ilustradas.

La expresión "producto de madera manufacturado", tal como se emplea en esta memoria, es una amplia expresión

usada en su sentido ordinario, que puede incluir cualquier tipo de artículo de madera hecho por el hombre o hecho por una máquina, tales como, por ejemplo, tableros de madera diseñados, tableros compuestos que contienen madera, tableros de fibra, tableros de virutas orientadas, tableros de partículas, o cualesquiera otros pedazos similares que contienen materia de madera.

- 5 El término “subproducto” se refiere a cualquier material de madera resultante de procesar maderaje sin procesar. Esto incluye, por ejemplo, pedazos de madera resultantes de descortezamiento, recorte, aserradura, cepillado, corte, corte en lonchas, y/o preparando de otro modo maderaje sin procesar de árboles hasta productos madereros.

Cambiando ahora a los dibujos proporcionados en esta memoria, a continuación se proporciona una descripción más detallada de las realizaciones de la presente descripción.

- 10 La figura 1 muestra una gráfica de proceso que ilustra una serie de etapas para una realización de un método para producir un producto de madera manufacturado. En la Etapa A 10, se selecciona y/o se reúne material de madera, tal como subproducto de pedazos de madera, madera reciclada, desperdicios de madera y/o sobras de madera, para producir un producto de madera manufacturado. Los pedazos de madera tienen una longitud mínima de aproximadamente 450 mm, preferiblemente una anchura mínima de aproximadamente 3 cm, y un grosor mínimo de aproximadamente 1 mm. Preferiblemente, el material de madera comprende planchas de madera que tienen un grosor aproximadamente 3 mm, una anchura entre aproximadamente 3 cm y aproximadamente 5 cm, y una longitud de al menos aproximadamente 450 mm.

- 15 En realizaciones adicionales, la selección y/o reunión de pedazos de madera se hace manualmente por lo que los pedazos de madera disponibles se eligen sobre la base de características tales como, por ejemplo, el tamaño o la forma de los pedazos de madera. En otras realizaciones, el material de madera se selecciona por máquina y se puede hacer a través de un proceso automatizado.

- 20 Adicionalmente, se entiende que los ejemplos de pedazos de madera proporcionados no están pensados para ser limitativos y que se puede usar cualquier material que contenga madera natural. Por ejemplo, el material de madera puede venir en diversas formas, tamaños y figuras, incluidas placas, planchas, hebras, chapas y/o tablillas. Además, el material de madera puede ser un subproducto de una amplia variedad de procedimientos de procesamiento. Adicionalmente, el material de madera puede surgir de una distribución abigarrada de especies que incluye especies de madera dura sumamente deseables así como especies menos deseables. En algunas realizaciones, el material de madera puede ser una mezcla de dos o más especies de madera donde la mezcla es, por ejemplo, una diversidad de ambas maderas duras y maderas blandas.

- 25 En realizaciones adicionales, el material de madera es de tipo donde usar el material de madera particular para viruta de madera o madera para quemar es el uso más rentable del material. A modo de ejemplo, la figura 2A ilustra una realización donde el material de madera es de una planta de preparación de solados y el material de madera viene en una variedad de pedazos delgados semejantes a planchas 6. En la industria de solado, el proceso de preparación de solado a menudo genera una gran cantidad de sobras de madera cuando se cortan en lonchas y separan chapas a partir de bloques de maderos. Típicamente, el maderaje sin procesar debe ser descortezado y luego serrado o cortado hasta una troza de la que luego se cortan en lonchas chapas. Como parte de este proceso, puede ser necesario cortar o cepillar alguna parte del tronco o bloque de madero para crear una superficie adecuada para cortar en lonchas en chapa. Este proceso de corte en lonchas previo genera planchas planas largas de material de madera que pueden tener, por ejemplo, una longitud de aproximadamente 800 mm a 2200 mm, una anchura de aproximadamente 800 mm, y un grosor de aproximadamente 3 mm. (Véase la figura 2A). Este material de madera generalmente no es deseable para procesamiento adicional hasta solado y la industria de solado lo considera subproducto, sobras o desperdicios de madera. Adicionalmente, usualmente no es rentable para la industria de solado intentar procesar este material de subproducto hasta cualquier producto de madera distinto a viruta de madera o madera para quemar. Sin embargo, en una realización, este material de madera se puede seleccionar en la Etapa A y utilizar para producir un producto de madera manufacturado tal como un tablero de suelo manufacturado.

- 30 De manera similar, en otra realización, el material de madera es de una especie de madera menos deseable para la que el uso rentable del material de madera es para viruta de madera o madera para quemar. Por ejemplo, en caso de eucalipto azul, esta especie no se ha usado ampliamente porque la veta de madera hace que sea difícil trabajar con la madera. Es común que la industria maderera use eucalipto azul principalmente para viruta de madera que se destina a quemar. Sin embargo, el material de madera de especies tales como eucalipto azul se puede usar para fabricar un producto de madera, tal como solado, donde las especies no se usarían generalmente para crear este tipo de producto de madera.

- 35 En la Etapa B 12, como se muestra en la figura 2B, se cortan los pedazos y/o materiales de madera seleccionados a lo largo de una veta de madera natural 29 del pedazo de madera 28 hasta una pluralidad de listones alargados discretos 30. (Véase también la figura 2A). En una realización, los pedazos de madera 28 se cortan hasta listones alargados discretos 30 que tienen un grosor entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 5 mm, una longitud de al menos aproximadamente 450 mm, y una anchura entre aproximadamente 3 cm y aproximadamente 5 cm. Preferiblemente, los listones alargados discretos tienen un grosor de aproximadamente 3 mm, una anchura de aproximadamente 3 cm, y una longitud de al menos aproximadamente 450 mm. La figura 2B ilustra una realización

donde un pedazo de madera 28, en forma de plancha, se corta en tres listones alargados discretos 30A-C donde los listones alargados discretos se separan totalmente entre sí.

Aunque en la figura 2B se muestra una plancha de madera, se entiende que el material de madera usado puede ser de cualquier tamaño, forma o figura. En consecuencia, la Etapa B incluye además cualquier recorte, cepillado, corte en lonchas o preparaciones preliminares que un pedazo de madera puede someterse a fin de preparar el pedazo de madera para cortar hasta listones alargados discretos. En otra realización, la Etapa B incluye además recortar y/o cortar los listones alargados discretos de manera que cada uno de los listones alargados discretos tenga sustancialmente la misma longitud. En algunas realizaciones, cada uno de los listones alargados discretos tiene una longitud de aproximadamente 900 mm a aproximadamente 4250 mm. En otra realización, cada uno de los listones alargados discretos tiene sustancialmente la misma longitud, en donde la longitud se selecciona de un intervalo de aproximadamente 900 mm a aproximadamente 4250 mm.

El proceso de corte de la Etapa B se puede conseguir de cualquier número de maneras como se conoce bien en la técnica. Por ejemplo, un pedazo de madera 28 puede ser cortado manualmente hasta listones alargados 30 por un operario humano usando una herramienta de cortar en lonchas, tal como una sierra o tijeras. En otra realización, un pedazo de madera 28 se puede cortar en lonchas hasta listones alargados 30 mediante un proceso de máquina, tal como por sierra de bastidor o sierra de múltiples cuchillas circulares.

En la Etapa C 14, como se muestra en las figuras 2B-3C, la pluralidad de listones alargados discretos 30 se separan parcialmente a lo largo de una veta de madera natural 29 hasta una pluralidad de secciones alargadas 32, en donde cada una de las secciones alargadas 32 mantiene una conexión fibrosa 33 con al menos otra sección alargada. En algunas realizaciones, la conexión fibrosa 33 se forma por un enlace celulósico y/o lignocelulósico entre las secciones alargadas. Por ejemplo, en las figuras 2B-3B se separa parcialmente un listón alargado discreto 30 hasta una pluralidad de secciones alargadas 32A-G. Las secciones alargadas exhiben conectividad entre sí a través de conexiones fibrosas 33. La figura 3A muestra las secciones alargadas parcialmente separadas 32A-G y la figura 3B proporciona una vista en sección transversal de las secciones alargadas 32A-G tomada a lo largo de la línea 3B. Entre las secciones alargadas 32A-G hay conexiones fibrosas 33 formadas por conexiones celulósicas y/o lignocelulósicas que mantienen la conectividad entre las secciones alargadas. "Celulósico" y "lignocelulósico" son términos amplios usados en sentido ordinario para referirse a los constituyentes de las plantas, incluida celulosa, lignina o hemicelulosa.

En algunas realizaciones, la conexión fibrosa 33 se forma por más de un punto de conexión entre al menos dos secciones alargadas. Por ejemplo, la figura 3C proporciona una vista en perspectiva del listón alargado de la figura 3A donde se apartan horizontalmente secciones alargadas 32E-G para mostrar la conectividad fibrosa 33 entre las secciones alargadas. En esta realización, una sección alargada individual puede mantener múltiples conexiones fibrosas 33 con al menos otra sección alargada.

Según la invención, el listón alargado discreto 30 se separa parcialmente hasta una pluralidad de secciones alargadas, en donde cada una de las secciones alargadas 32 mantiene una conexión fibrosa 33 con al menos otra sección alargada de manera que la anchura del listón alargado permanece sustancialmente igual antes y después de la etapa de separación parcial. Por ejemplo, es preferible que un listón alargado discreto que tiene una anchura de aproximadamente 3 cm antes de la etapa de separación parcial tenga sustancialmente la misma anchura de aproximadamente 3 cm después. Sin quedar limitado por ninguna teoría, se cree que mantener conectividad fibrosa entre la pluralidad de secciones alargadas conserva la integridad de la forma y la figura totales del listón alargado de manera que la anchura del listón alargado se conserva sustancialmente antes y después de la etapa de separación parcial. Según la invención, la anchura y la longitud del listón alargado permanecen sustancialmente iguales antes y después de la etapa de separación parcial.

Generalmente, en algunas realizaciones, se cortará y triturará un gran número de secciones alargadas y listones alargados para usar al producir el producto de madera manufacturado. Por ejemplo, en un producto de madera manufacturado tal como un tablero de suelo con una longitud aproximadamente 91 cm (3 ft), anchura de aproximadamente 10,16 cm (4 pulgadas), y altura de aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas), hay aproximadamente de 7 a aproximadamente 12 secciones alargadas presentes para cada 6,5 cm² (pulgada cuadrada) del tablero. En otras realizaciones, puede haber de aproximadamente 10 a aproximadamente 200 secciones alargadas presentes por cada 6,5 cm² (pulgada cuadrada) del producto de madera manufacturado. En realizaciones adicionales, dependiendo de la anchura y el tamaño de las secciones alargadas, puede haber más de aproximadamente 200 secciones alargadas o menos de aproximadamente 7 secciones alargadas por 6,5 cm² (pulgada cuadrada) del producto de madera manufacturado.

La etapa de separación parcial se puede conseguir triturando, cortando en lonchas, cortando o cualesquiera otros medios adecuados. En una realización, se consigue separación parcial mediante el uso de una máquina trituradora 38 como se ilustra en las figuras 4-6D. La figura 4 representa una máquina trituradora ejemplar 38 que tiene una primera pareja de rodillos 42, 44 dispuestos en un primer extremo 40 de la máquina trituradora 38 donde la primera pareja de rodillos 42, 44 tiene un primer rodillo 42 y un segundo rodillo 44. Como se muestra, el primer rodillo 42 se alinea verticalmente bajo el segundo rodillo 44 de manera que el primer rodillo 42 y el segundo rodillo 44 definen una parte de un camino 46A ubicado a lo largo del eje longitudinal entre el primer rodillo 42 y el segundo rodillo 44. En algunas realizaciones, el primer y/o el segundo rodillo comprenden además una superficie exterior dentada.

La máquina trituradora de la figura 4 incluye además una segunda pareja de rodillos 48, 50 dispuesta adyacente a dicha primera pareja de rodillos 42, 44. La segunda pareja de rodillos 48, 50 tiene un tercer rodillo 48 y un cuarto rodillo 50, en donde el tercer rodillo 48 se alinea axialmente con el primer rodillo 42 y el cuarto rodillo 50 se alinea axialmente con el segundo rodillo 44. El tercer rodillo 48 se alinea verticalmente bajo el cuarto rodillo 50 de manera que el tercer rodillo 48 y el cuarto rodillo 50 definen una parte de un camino 46B ubicado a lo largo del eje longitudinal. En una variación, la primera pareja de rodillos 42, 44 y la segunda pareja de rodillos 48, 50 definen distintas partes del mismo camino a lo largo del eje longitudinal. En algunas realizaciones, el tercer y/o el cuarto rodillo comprenden además una superficie exterior dentada. En realizaciones adicionales, el tercer y/o el cuarto rodillo comprenden rebordes 54 ubicados paralelos al eje longitudinal. En algunas realizaciones, los rebordes guían el listón alargado hasta la segunda pareja de rodillos 48, 50 conforme el listón sale de la primera pareja de rodillos 42, 44.

En la figura 4, la máquina trituradora comprende además una tercera pareja de rodillos 56, 58. La tercera pareja de rodillos 56, 58 que tiene un quinto rodillo 56 y un sexto rodillo 58, en donde el quinto rodillo 56 se alinea axialmente con el tercer rodillo 48 y el sexto rodillo 58 se alinea axialmente con el cuarto rodillo 50. El quinto rodillo 56 se alinea verticalmente bajo el sexto rodillo 58 de manera que el quinto rodillo 56 y el sexto rodillo 60 definen una parte de un camino 46C ubicado a lo largo del eje longitudinal. En algunas realizaciones, la tercera pareja de rodillos, la primera pareja de rodillos y la segunda pareja de rodillos definen independientemente distintas partes del mismo camino a lo largo del eje longitudinal. En algunas realizaciones, el quinto y/o el sexto rodillo comprenden además una superficie exterior dentada.

Como se muestra en las figuras 6A-D, la etapa de separación parcial de la Etapa C se puede realizar alimentando el listón alargado 30 a lo largo en el primer extremo de la máquina trituradora 40 a través de un camino 46A a lo largo del eje longitudinal definido por los rodillos primero 42 y segundo 44. En algunas realizaciones, los rodillos primero 42 y segundo 44 comprenden dientes 52 dispuestos en una superficie exterior de un rodillo para facilitar el movimiento del listón alargado a través del camino 46A.

En algunas realizaciones, la altura del camino 46A entre el primer 42 y segundo 44 rodillo es menor que el grosor del listón alargado de manera que conforme se alimenta el listón alargado a lo largo a través del camino, la superficie exterior del primer y segundo rodillo entran en contacto con el listón alargado y aplica una fuerza de presión o trituración contra una superficie superior y una inferior del listón alargado. Preferiblemente, la máquina trituradora puede comprender además un resalto de alineación 60 para alinear espacialmente el listón alargado con el camino 46A conforme se alimenta a través de la primera pareja de rodillos 42, 44 y al camino 46A.

Una vez alimentado a través de la primera pareja de rodillos 42, 44, el listón alargado contacta en la segunda pareja de rodillos 48, 50. Como se muestra en las figuras 5-6C, la segunda pareja de rodillos 48, 50 comprende una superficie dentada en donde se dispone una pluralidad de dientes 51A-B radialmente a lo largo de una superficie exterior de los rodillos tercero 48 y cuarto 50. Preferiblemente, un primer set de dientes 51A se ubica sobre el tercer rodillo 48 y está desplazado de un segundo set de dientes 51B ubicado sobre el cuarto rodillo 50 de manera que el primer set 51A no enclava completamente con el segundo set 51B cuando está totalmente acoplado. Las figuras 6B-C ilustran la unión 90 entre los dos sets de dientes 51A-B. Como se muestra en la figura 6C, a modo de ejemplo, el tercer rodillo 48 y un cuarto rodillo 50 tienen dientes 55A-E ubicados en una superficie exterior del rodillo. Los dientes 55B y E se disponen en el cuarto rodillo 50 y los dientes 55A, C, y D se disponen en el tercer rodillo 48. Las partes oscurecidas 63 ilustran la sección transversal de un listón alargado tal como es alimentado y triturado entre los rodillos 48 y 50.

Conforme se alimenta un listón alargado a lo largo a través de los rodillos tercero 48 y cuarto 50, los dientes 55A-E agarran una superficie superior y una inferior del listón alargado mientras se aplica simultáneamente una fuerza de presión y trituración a ambas superficies. Sin embargo, como los dientes 55A-E no se enclavan totalmente, los dientes 55A-E no aplican suficiente fuerza para separar totalmente el listón alargado en secciones alargadas discretas. En cambio, como se muestra en la figura 6C, la disposición desplazada de los dientes 55A-E divide el listón alargado en secciones alargadas 66 que mantienen una conectividad fibrosa 68 entre las secciones alargadas 66.

Adicionalmente, también se puede ajustar y variar la anchura 72 entre cada diente en un rodillo según la anchura deseada de las secciones alargadas. Por ejemplo, el diente 55A se puede ajustar para agrandar o reducir la anchura 72 entre dientes 55A y 55C variando también de ese modo la anchura de una sección alargada formada al pasar a través de los dientes 55A y 55C. Preferiblemente, la anchura de las secciones alargadas irá de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 5 mm. Más preferiblemente, la anchura de las secciones alargadas irá de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 3 mm. En algunas realizaciones, la anchura de las secciones alargadas estará entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 1 cm.

Tras pasar a través de la segunda pareja de rodillos 48, 50, el listón alargado se alimenta a lo largo a través de la tercera pareja de rodillos 56, 58 a través de un camino a lo largo del eje longitudinal definido 46C por los rodillos quinto 56 y sexto 58. El listón alargado sale entonces por un extremo posterior de la máquina trituradora 38. La tercera pareja de rodillos 56, 58, como se muestra en la figura 5, puede comprender dientes 52 dispuestos en una superficie exterior de un rodillo para facilitar el movimiento del listón alargado a través del camino. En algunas realizaciones, la altura del camino entre el quinto 56 y sexto 58 rodillo es menor que el grosor del listón alargado de manera que conforme se alimenta el listón alargado a lo largo a través del camino, la superficie exterior del quinto 56 y sexto 58 rodillo entra en contacto con el listón alargado y aplica una fuerza de presión o trituración contra una superficie superior y una inferior

del listón alargado.

Aunque la máquina trituradora se describe en esta memoria como la realización representada en las figuras 4-6D, se entiende que se puede usar cualquier dispositivo, máquina de separación adecuados, u otros medios de separación para separar parcialmente los listones alargados hasta secciones alargadas que tienen una conexión fibrosa con al menos otra sección alargada. Desde el punto de vista de máquinas trituradoras, otras realizaciones podrían incluir, por ejemplo, las que tienen variaciones en el número de rodillos, disposición de los rodillos, o la ubicación y carácter de las superficies dentadas.

En la Etapa D 16, los listones alargados parcialmente separados se secan para reducir el contenido de humedad. El secado puede ocurrir mediante cualquier número de métodos bien conocidos en la técnica, incluido secar al aire y secar en horno. Según la invención, los listones alargados se secan para dejar del 12 % al 18 % de agua en peso. Preferiblemente, los listones alargados se secan para dejar aproximadamente del 14 % a aproximadamente el 15 % de agua en peso. El contenido de humedad se puede determinar usando métodos bien conocidos en la técnica tales como, por ejemplo, el uso de un medidor de humedad de mano o pesando la diferencia en masa entre el listón alargado antes y después de la etapa de secar. El secado es una etapa importante de este proceso porque la madera natural tiende a encogerse, hincharse y cambiar de forma dependiendo de la humedad y del contenido de humedad. Secar la madera minimiza estos cambios.

En la Etapa E 18, se aplica un adhesivo a los listones alargados secados. Se puede emplear cualquier adhesivo adecuado donde el adhesivo seleccionado pueda proporcionar una cohesión entre materiales de madera. Ejemplos de tales adhesivos incluyen, pero no se limitan a ellos, resorcinol-formaldehído, melamina-formaldehído, fenol-formaldehído, fenol-resorcinol-formaldehído, e isocianato. Preferiblemente, el adhesivo es resistente al agua y tiene alta solubilidad en agua. Se cree que una alta solubilidad en agua ayuda a la permeabilidad del adhesivo a través del material de madera. Preferiblemente, el adhesivo es fenol formaldehído. Más preferiblemente, el adhesivo es una formulación de fenol, formaldehído, agua, e hidróxido sódico. Otro adhesivos adecuados también incluyen los tratados en Forest Products Laboratory, 1999. Wood Handbook — Wood as an Engineering Material, Capítulo nueve “Adhesive Bonding of Wood Materials, Vick, Charles, Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. Madison, WI. EE. UU. Departamento de Agricultura, Servicio Forestal, Laboratorio de Productos Forestales (1999). Según la invención, el adhesivo se aplica de manera que la ratio de material de madera natural a adhesivo es del 85 %-95 % de material de madera natural a 5 %-15 % de adhesivo.

Para aplicar el adhesivo, se puede emplear cualquier método o medios adecuados. Por ejemplo, los adhesivos se pueden aplicar a mano, pincel, espray, rodillo, con máquina y/o revestidor de cortina. En algunas realizaciones, el adhesivo se aplica sumergiendo los listones alargados a lo largo en un baño de adhesivo hasta que los listones están sustancialmente recubiertos con una capa de adhesivo. En otras realizaciones, los listones alargados se sumergen en un adhesivo hasta que los listones están sustancialmente saturados con el adhesivo.

En la Etapa F 20, la carga de adhesivo o listones alargados cubiertos o “listones adhesivos” se secan una segunda vez para reducir el contenido de humedad. El segundo secado puede ocurrir mediante cualquier número de métodos bien conocidos en la técnica, incluido secar al aire y secar en horno. En algunas realizaciones, estos listones adhesivos se dejan escurrir para retirar el exceso de adhesivo. En otras realizaciones, donde el adhesivo es en forma líquida, el segundo secado puede solidificar el adhesivo al reducir el contenido de humedad presente. Según la invención, estos listones cubiertos se secan para dejar del 8 % al 12 % de agua en peso. Preferiblemente, estos listones alargados se secan para dejar aproximadamente del 6 % a aproximadamente el 12 % de agua en peso. El contenido de humedad se puede determinar usando métodos bien conocidos en la técnica tales como, por ejemplo, el uso de un medidor de humedad de mano.

En la Etapa G 22, los listones adhesivos se prensan en frío para formar un producto de madera manufacturado. En la Etapa G, los listones adhesivos se cargan aleatoriamente a lo largo en un molde. Las figuras 7-8 representan un molde 80 ejemplar que es adecuado para la etapa de prensado en frío. Como se muestra, el molde de prensado en frío 80 es en forma rectangular con una longitud mayor que su anchura. Aunque el molde presentado en las figuras 7-8 es rectangular, se entiende que para este proceso se puede usar cualquier molde adecuado conocido en la técnica, tal como un molde cuadrado o un molde de panel. En algunas realizaciones, el molde de prensado en frío se selecciona para que tenga una longitud en un intervalo de aproximadamente 900 mm a 1850 mm. En otras realizaciones, la longitud de molde puede estar entre aproximadamente 900 mm y 4250 mm.

Para cargar el molde 80, se colocan listones adhesivos a lo largo en el molde 80. La altura de los listones cargados puede ser menor, mayor o sustancialmente la misma que la altura del molde 80. Preferiblemente, el molde 80 se carga hasta que la altura de los listones cargados es significativamente más alta que la altura del molde 80. Esto asegura el uso de la capacidad máxima del molde así como compactación y apilamiento más apretados de los listones en el molde 80. En algunas realizaciones, la altura de los listones cargados supera la altura del molde en un factor de 2:1. Sin quedar limitado a ninguna teoría, se cree que la ratio de los listones cargados adhesivos al material comprimido debe ser preferiblemente no menos de 2:1. Más preferiblemente, la ratio de listones cargados adhesivos a material comprimido debe ser de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 3:1. En realizaciones adicionales, la ratio dependerá de características tales como la densidad del material de madera natural usado. Generalmente, la etapa de pensar compactará y comprimirá juntos los listones cargados de modo que el material resultante tendrá una altura

menor que los listones cargados apilados sin prensar.

Preferiblemente, los listones adhesivos se prensan dentro del molde de manera que cualquier diferencia de altura no afecta a la conformación y moldeo del tablero de madera manufacturado. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la altura de los listones cargados puede superar la altura de molde hasta aproximadamente 100 cm, pero cuando se prensan los listones cargados, los listones se prensan totalmente dentro de la cavidad de molde de manera que el producto de madera manufacturado resultante tendrá una altura que no superará la altura del molde 80. En otras realizaciones, un canalón canalizador se puede extender desde el molde 80 a una altura deseada por encima del molde donde el canalón canalizador mantiene la disposición, apilamiento y/u orientación de los listones adhesivos que se posicionan por encima de la altura del molde. Dicho canalón canalizador puede estar paralelo con los cantos superiores del molde o alinearse de otro modo con el molde de modo que el canalón canalizador mantiene la orientación y disposición de los listones adhesivos por encima del molde antes y durante del prensado.

En otras realizaciones, la altura de los listones cargados se puede determinar por el grosor deseado del producto de madera manufacturado prensado. Por ejemplo, si el grosor deseado de un producto de madera manufacturado es de 15 cm pero el molde usado tiene una altura de 40 cm, el molde se puede rellenar hasta menos de su altura completa a fin de lograr el grosor deseado del producto prensado. Sin embargo, en otras realizaciones, la altura de los listones cargados puede superar la altura de molde 80 antes de prensar, sin embargo, una vez prensado; el producto de madera manufacturado puede tener una altura deseada menor que la altura completa del molde.

Preferiblemente, los listones se seleccionan para que tengan una longitud mínima que sea sustancialmente la misma longitud que el molde 80. Más preferiblemente, los listones se seleccionan para que tengan una longitud mínima de manera que las longitudes de los listones sustancialmente abarcan la longitud entera del molde. Por ejemplo, si el molde 80 tiene una longitud de 1,9 m, entonces los listones cargados en el molde se deben seleccionar para que tengan una longitud aproximadamente igual a 1,9 m. Esto es deseable para promover uniformidad de contenido por toda la longitud completa del molde 80. Por ejemplo, tener una parte en el molde 80 donde hay listones más cortos podría provocar debilidad estructural en un tablero de madera manufacturado resultante.

En otra realización, los listones adhesivos se seleccionan para que tengan una longitud que no sea igual a la longitud del molde. Por ejemplo, la longitud del molde puede ser de 200 cm de largo pero la longitud mínima de los listones adhesivos es de 191 cm. En esta realización, la alta presurización por la etapa de proceso en frío provoca que los listones adhesivos se expandan en el molde. En este ejemplo, la diferencia de longitud de 9 cm proporciona espacio para que los listones adhesivos se expandan dentro una vez el molde cargado es prensado en frío. En esta realización, es preferible que los listones adhesivos abarquen sustancialmente la longitud del molde de manera que la longitud de los listones sea más corta que la longitud del molde y así permitir algo de espacio para que los listones se expandan dentro cuando se prensan en frío en el molde. La diferencia de longitud exacta difiere de un molde a otro y de factores tales como la cantidad de listones y adhesivo presentes en el molde cargado.

Una vez los listones cubiertos de adhesivo se cargan en el molde 80, los listones se uniformizan y nivelan de modo que los extremos de los listones se coloquen totalmente en el molde. Por ejemplo, un usuario puede mover manualmente los listones en la carga de modo que todos los extremos de listón estén en el molde. Adicionalmente, el usuario puede usar una herramienta de nivelación tal como un pedazo de metal plano con un asidero para empujar todos los listones hacia abajo dentro del molde y para estar seguro de que todos los extremos están a una longitud uniforme dentro del molde.

Una vez el molde está cargado y los listones están nivelados, se aplica una prensa no calentada al molde cargado. Se puede emplear cualquier aparato, dispositivo y/o medios de prensado adecuados para aplicar presión sin calor a los listones alargados cargados en el molde 80. La presurización sirve para muchos propósitos, incluido forzar al aire atrapado a salir del molde cargado, crear contacto molecular adicional entre superficies de madera, y forzar al adhesivo a penetrar en la estructura de madera para una cohesión mecánica más eficaz. Generalmente, en la operación de prensado en frío, un molde cargado se coloca en una prensa hidráulica y se somete a presión de aproximadamente 10-100 MPa. Se pueden usar varias presiones adecuadas según el tamaño y la forma del molde, las propiedades del material de madera, y el adhesivo seleccionado.

Una vez presurizado, el molde cargado se retira de la fuente de presurización, y se aplican sujetadores adecuados al molde para mantener la presión hasta que los listones alargados están sustancialmente cohesionados. La figura 9 representa sujetadores ejemplares adecuados para mantener la presión sobre el molde 80 y los listones alargados. En la figura 9, un manguito de metal 110 que tiene sustancialmente la misma anchura y longitud que el molde cargado 80 se coloca sobre una superficie superior de los listones alargados. En esta realización, se coloca una pluralidad de pasadores cilíndricos 112 a través de una pluralidad de aberturas 114 para asegurar el manguito de metal 110 a la superficie superior de los listones alargados. Preferiblemente, un molde cargado se somete a presión de aproximadamente 10 MPa a aproximadamente 100 MPa hasta que se obtiene una presión deseada.

En algunas realizaciones, la etapa de prensado en frío incluye calentar el molde cargado 80 tras la presurización. Esto puede ser deseable cuando se usa un adhesivo termoendurecible donde una etapa de calentar tras la presurización en frío curará el adhesivo y cohesionará juntos el material de madera y el adhesivo. Preferiblemente, los listones alargados se presurizan de aproximadamente 10 MPa a aproximadamente 100MPa hasta que se obtiene una presión

deseada y luego se someten a calor a aproximadamente 100-150 °C durante aproximadamente 4-8 horas. Más preferiblemente, los listones alargados se mantienen en el molde 80 durante toda la etapa de prensar en frío para asegurar cohesión mecánica uniforme y conformación del producto de madera manufacturado. Si el calentamiento ocurre como parte de la etapa de prensado en frío, es preferible que el molde esté hecho de un material conductor del calor tal como una aleación metálica. Sin quedar limitado por ninguna teoría, se cree que la conductividad del molde transfiere calor a través del molde a los listones cargados alargados. Además se cree que esta transferencia conductora facilita el curado eficaz de los listones alargados cargados de adhesivo.

Una vez se completa la etapa de prensado en frío, el producto de madera manufacturado 82 se retira del molde. Como se muestra en la figura 10, una vez se han cohesionado los listones cargados alargados, un producto de madera manufacturado resultante 82 se retira del molde 80. El producto de madera manufacturado 82 se puede procesar aún más hasta diversos cortes de madera, incluidos tableros 86, tablones y/o solado. La figura 10 muestra tres tableros 86 cortados del producto de madera manufacturado 82.

Como se muestra en las figuras 10 y 13, el producto de madera manufacturado 82 tiene la apariencia visual de líneas de veta 83 y 84. En algunas realizaciones, las líneas de veta son generalmente paralelas pero pueden curvarse, intersectarse o cruzarse entre sí en algún punto en el producto de madera manufacturado. Estas líneas de veta se crean mediante dos procesos. Primero, como se ha tratado, el material usado en este proceso es madera natural tal como desperdicios de madera, madera de demolición, o especies menos deseables de madera. Toda la madera tiene su propia veta natural que crea el aspecto de líneas de veta cuando productos de madera se hacen de material de madera natural. Cuando el material de madera tal como el mostrado en la figura 2A se usa en una realización del proceso, las líneas de veta natural 29 se incorporan en cualquier producto de madera manufacturado hecho del material de partida. La línea de veta de madera 29 se conserva al cortar el material de madera hasta listones alargados a lo largo de la veta 29. Entonces los listones alargados cortados se procesan aún más según las etapas en la figura 1 donde los listones alargados se disponen finalmente a lo largo en un molde y se prensan hasta un producto de madera manufacturado.

Además de la veta de madera preexistente del material de partida, algunas realizaciones también fabrican un aspecto de veta de madera mediante el uso de las secciones alargadas en los listones alargados. Como se ha tratado anteriormente, una vez se cortan los listones alargados del material de madera, los listones alargados se separan parcialmente hasta secciones alargadas que están en conectividad fibrosa con al menos otra sección alargada. Una vez prensado, los contactos entre las secciones alargadas no se prensan juntos imperceptiblemente. Por ejemplo, la figura 11 proporciona una vista en sección transversal del producto de madera manufacturado a lo largo de la línea 81. Como se muestra en la figura 11, la capa superior 85 del material de madera en el producto de madera manufacturado 82 tiene muchos listones alargados prensados que tienen secciones alargadas. Sin embargo, como las secciones alargadas se separaron parcialmente, el prensado crea el aspecto de líneas de veta 84, 121 y 123 donde cada sección alargada topa en otra sección alargada.

Las figuras 12A-B representan una vista superior y una vista lateral de una loncha de 5,08 cm (dos pulgadas) de ancho de una parte 89 del tablero de madera 86. Como se muestra en la figura 12A, la sección de tablero 89 tiene líneas de veta 91 creadas a partir del material de partida original y líneas de veta 93 creadas a partir del contacto entre las secciones alargadas prensadas en el tablero de madera manufacturado 86. De manera similar, en la figura 12B, la vista lateral de la sección de tablero 89 muestra líneas de veta 91 a partir del material de partida original y líneas de veta 93 formadas a partir del contacto entre las secciones alargadas prensadas en el tablero de madera 86. La figura 13 proporciona un dibujo que muestra un tablero de solado de madera manufacturado cortado de un producto de madera manufacturado hecho mediante el proceso descrito. Como se muestra, la vista superior del tablero de solado muestra una apariencia de veta de madera natural donde la veta de madera se crea por la veta de madera original y el contacto entre secciones alargadas prensadas en el tablero de madera.

El resultado de las líneas de veta natural del material de partida de madera y las líneas de veta creadas a partir de las secciones alargadas es un patrón de manera visualmente interesante que imita el aspecto de veta de madera natural. En particular, la figura 11 ilustra la orientación desigual de las secciones alargadas y los listones alargados en el producto de madera manufacturado. Como se muestra, las secciones alargadas y los listones alargados no se alinean ni se apilan uniformemente con otros listones alargados o secciones. En cambio, los listones y secciones se cohesionan en el sitio con orientación aleatoria. Esta orientación aleatoria da como resultado líneas de veta desiguales tales como 83 y 84, que a su vez proporcionan al producto de madera manufacturado un aspecto de veta de madera natural.

La figura 14 es un esquema que muestra la superficie superior de un producto de madera manufacturado ejemplar 123 que tiene líneas de veta desiguales 125, 127 y 131 creadas por las secciones alargadas y los listones alargados cohesionados. Como se muestra en la figura 14, las líneas de veta desiguales 125, 127 y 131 en el producto de madera manufacturado pueden ser paralelas, intersectar y/o cruzarse en diversas partes a lo largo de la longitud de las líneas de veta. Adicionalmente, las líneas de veta se disponen generalmente rectas a lo largo a través del producto de madera donde las líneas de veta abarcan la longitud del producto de madera. Aunque cada línea de veta se dispone generalmente recta a lo largo a través del producto de madera, la línea de veta puede curvarse, doblarse y desviarse en diversas secciones de la línea de veta. Por ejemplo, la línea de veta 127 tiene un primer punto 126 y un segundo punto 128 donde el segundo punto 128 está desplazado horizontalmente a lo largo de la anchura 129 del producto de

madera respecto al primer punto 126. De manera similar, la línea de veta 131 tiene un primer punto 132 y un segundo punto 133 donde el segundo punto 133 está desplazado a lo largo de la anchura 129 del producto de madera. Aunque se muestra como desplazamiento a lo largo de la anchura del producto de madera, diversas secciones de las líneas de veta se puede desplazar a lo largo de cualquier eje o cualquier dirección del producto de madera. Por ejemplo, un segundo punto en una línea de veta puede desplazarse verticalmente respecto al primer punto. Adicionalmente, el ángulo y la distancia del desplazamiento direccional a lo largo de una línea de veta pueden ser de un alcance ancho. En algunas realizaciones, la desviación direccional puede ser al menos cuatro veces la anchura de un listón o una sección alargada en cualquier eje o dirección.

En algunas realizaciones, el desplazamiento direccional de las diversas secciones en una línea de veta está limitado por las dimensiones del molde en el que se colocan los listones alargados. Por ejemplo, en la figura 14 la línea de veta 131 tiene un primer punto 132 y un segundo punto 133 donde el desplazamiento entre los dos puntos es la anchura de molde 129. Como las secciones y listones alargados, que crean la línea de veta 131, se extienden a través de la longitud del molde desde un extremo del molde al otro, los puntos de desplazamiento a lo largo de las líneas de veta estarán limitados generalmente por las dimensiones del molde. Esto es porque las secciones y listones alargados se disponen y confinan en el espacio de molde para el prensado. Así, cualquier desplazamiento direccional estará limitado al espacio disponible en el molde.

En otras realizaciones, el desplazamiento direccional de las diversas secciones o puntos en una línea de veta está limitado por la anchura del listón alargado que crea el aspecto de línea de veta. Por ejemplo, para una línea de veta creada por un listón alargado que tiene una anchura de 3 cm, el desplazamiento direccional máximo de cualquier punto en la línea de veta será de aproximadamente 3 cm. Sin quedar limitado por ninguna teoría, se cree que las conexiones fibrosas entre las secciones alargadas de un listón alargado mantienen la anchura y la conectividad entre las secciones alargadas de manera que cuando se presan y cohesionan las secciones y listones alargados, las líneas de veta existentes exhibirán un desplazamiento direccional que está limitado por la anchura del listón alargado. Esto puede ser porque la conectividad fibrosa entre las secciones alargadas limita el movimiento que es posible para cada sección alargada dentro del listón alargado. Así, el desplazamiento y el grado de desviación de la línea de veta resultante también están limitados por la anchura del listón alargado, que es mantenida por las conexiones fibrosas entre las secciones alargadas. Preferiblemente, en algunas realizaciones, el grado de desviación o desplazamiento direccional está entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 3 cm. En algunas realizaciones, el desplazamiento direccional es gradual por la longitud de alguna parte de la sección alargada o listón. Por ejemplo, el desplazamiento direccional horizontal total de un listón puede ser de aproximadamente 1 cm desde un extremo del listón al otro extremo, sin embargo, el desplazamiento de diversos puntos a lo largo de la longitud del listón entre el extremo puntos puede no ser de 1 cm. En cambio, en este ejemplo, puntos a lo largo del listón se pueden desplazar horizontalmente a 1 mm o 2 mm o 3 mm o 5 mm, entre los puntos extremos. Además, también puede haber puntos a lo largo de la longitud del listón donde la desviación es en forma de onda de manera que partes y puntos del listón se ondulan o curvan y doblan entre los puntos extremos del listón.

En lugar de prensado en frío, los listones alargados pueden someterse a una etapa de prensado en caliente 24. En la prensa en caliente, los listones alargados se cargan aleatoriamente a lo largo en un molde y luego se calientan y presurizan simultáneamente. Como con la etapa de prensado en frío, se puede usar cualquier molde e intervalo de presiones y de temperaturas adecuados dependiendo de factores tales como el tipo de adhesivo seleccionado y las dimensiones de los listones alargados. Adicionalmente, la temperatura, duración, presión, la cantidad de listones adhesivos, y otros intervalos de la etapa de prensado en frío descrita también se pueden aplicar a la etapa de prensado en caliente dependiendo del molde, adhesivo, etc. seleccionado para el proceso de prensado en caliente. En algunas realizaciones, la altura de los listones cargados adhesivos nunca se extenderá aproximadamente 100 cm por encima de la prensa para la etapa de prensado en caliente. En realizaciones adicionales, la ratio de listones cargados adhesivos a material comprimido será como mínimo de aproximadamente 2:1 para prensado en caliente. Adicionalmente, la etapa de prensado en caliente también se puede conseguir mediante cualesquiera métodos bien conocidos en la técnica.

En algunas realizaciones, el producto de madera manufacturado puede someterse a una etapa adicional de reducción de humedad donde el producto de madera se seca a un contenido de humedad deseable para la función para que se vaya a usar el producto de madera. En el contexto de la industria de solado, es preferible que el solado de madera tenga un contenido de humedad de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 10 % de agua en peso. Así, para un producto de madera manufacturado que será usado para hacer tableros de suelo, puede ser necesario secar aún más el producto de madera para alcanzar el intervalo de humedad deseado. De manera similar para otros usos, el producto de madera se puede secar a un intervalo de humedad deseado apropiado para el uso particular.

En algunas realizaciones, el producto de madera manufacturado producido mediante los métodos descritos exhibirá propiedades como se muestra a continuación:

Propiedad	De aproximadamente	A aproximadamente
Dureza	16067,7 N	19638,3 N
Estabilidad dimensional	0,072 %	0,088 %
A lo largo de la veta	Cambio medio en la forma a lo largo de la veta	Cambio medio en la forma a lo largo de la veta
Estabilidad dimensional	0,063 %	0,077 %
Perpendicular a la dirección de veta	Cambio medio en la forma perpendicular a la veta	Cambio medio en la forma perpendicular a la veta
Absorción de agua	27 %	33 %
Contenido de humedad	5,85 %	7,15 %
Resistencia a la compresión a lo largo de la veta	18,45 MPa	22,55 MPa
Tiempo hasta el fallo en resistencia a la compresión	4,5 min.	5,5 min.

En otras realizaciones, el producto de madera manufacturado formado mediante los métodos descritos tendrán una densidad media de aproximadamente 1,102 g/cm³.

- 5 Una vez se forma el producto de madera manufacturado mediante el proceso descrito en esta memoria, el producto de madera se puede tratar para mejorar la durabilidad exterior de la madera. Por ejemplo, un tratamiento útil puede incluir aditivos tales como, por ejemplo, agua repelentes, conservante de madera, insecticida, colorante, antioxidante, estabilizador frente a RV, o cualquier combinación de los mismos. El aditivo se puede aplicar a la madera usando cualquier técnica conocida en la técnica.

Ejemplo 1

- 10 Un tablero de suelo de madera manufacturado producido con sobras de madera tomadas de un solado

Planta de preparación

- 15 En este ejemplo, se fabricó un tablero de suelo de madera manufacturado usando sobras de pedazos de madera de una planta de preparación de solados. Las sobras de pedazos de madera reunidos eran de dimensiones variadas con longitudes de aproximadamente 800 mm-2200 mm, anchura de aproximadamente 800 mm, y grosor de aproximadamente 3 mm. Las sobras de pedazos de madera también se generaron principalmente de las especies de nogal americano, roble rojo y arce. Según se reciben, los pedazos de madera no se segregaron por tamaño o dimensiones. Se recibieron y procesaron aproximadamente cuatro palés (cuatro metros cúbicos) de sobras de madera.

- 20 Al recibir los pedazos de madera, estos se clasificaron y seleccionaron con un grosor mínimo de 2 mm, longitud mínima de 800 mm, y una anchura mínima de 3 cm. Tras seleccionar pedazos de madera adecuados que tenían dimensiones mínimas, luego se cortaron las sobras de pedazos hasta listones alargados con un grosor de 3 mm, anchura entre 3 cm y 5 cm, y una longitud de al menos 800 mm. En la medida de lo posible, los listones alargados se cortaron a una anchura óptima de 3 cm y grosor de 3 mm.

- 25 Una vez cortados hasta listones alargados, el material de madera se envió a través de la máquina trituradora 38 como se muestra en las figuras 4-6D. Los listones alargados se separaron parcialmente hasta secciones alargadas donde cada sección alargada mantenía conectividad fibrosa con al menos otra sección alargada. Los listones alargados parcialmente separados se dispusieron en pilas para secarse a temperatura ambiente del exterior. El proceso de secado tuvo lugar durante aproximadamente 8 horas a 30 °C y 65 %-75 % de humedad. Se midió el contenido de humedad de los listones alargados a intervalos de 2 hora midiendo un mínimo de tres ubicaciones en la pilas. Tras secar durante 8 horas a 30 °C, las partes probadas de los listones alargados dieron entre el 12 % y el 18 % de agua en peso.

- 35 Los listones alargados se enfardaron con cuerda, se colocaron en una jaula grande de metal, y se sumergieron en una solución de fenol formaldehído al 43 %. La solución también contenía agua e hidróxido sódico. La solución se mantuvo a temperatura ambiente, aproximadamente 30 °C, mientras se sumergieron los listones alargados durante aproximadamente 8-10 minutos. Entonces, se retiraron los listones impregnados de adhesivo y se apartaron para dejar escurrir durante 10-12 minutos a temperatura ambiente (aproximadamente 30 °C). Tras dejar escurrir durante 10-20 minutos se cargaron los listones sobre una cinta transportadora que pasó a través de un horno a una temperatura de

aproximadamente 45-65 °C durante aproximadamente media hora o hasta que se alcanzó el contenido de agua deseado. En este ejemplo, el contenido de humedad deseado estaba entre aproximadamente el 8 % y el 12 % de agua en peso.

5 Una vez secos, los listones alargados se colocaron en un molde rectangular. Los listones alargados se cargaron aleatoriamente a lo largo en el molde hasta que los listones rellenaron el molde más alto que la altura total del molde. La ratio de los listones cargados fue de aproximadamente 2,5:1. Se colocó un manguito de metal sobre la parte superior del molde cargado. Entonces se presó en frío el molde cargado usando una prensa hidráulica para aplicar de 10 MPa a 100 MPa de presión hasta que se lograron 20 MPa a temperatura ambiente, aproximadamente 30 °C.

10 Una vez se logró una presión de 20 MPa, se aplicaron sujetadores cilíndricos al molde cargado presurizado para mantener el manguito de metal en el sitio mientras se retiraba la prensa hidráulica. La chapa de metal con los sujetadores cilíndricos mantuvieron la presión sobre el molde cargado después de retirar la prensa hidráulica. Entonces se aplicó calor colocando el molde cargado en una cinta transportadora pasando el molde cargado a través de un horno durante aproximadamente 6 horas a una temperatura entre 120 °C y 150 °C a fin de solidificar y curar el adhesivo. El manguito de metal y pasadores cilíndricos mantuvieron la presión del molde cargado durante todo la calentamiento y el subsiguiente enfriamiento del molde cargado.

15

Los listones alargados curados se retiraron entonces de los moldes una vez los moldes se enfriaron a temperatura ambiente (aproximadamente 30 °C). Los bloques de madera manufacturados resultantes eran marrón oscuro con estrías cruzando las longitudes en varias tonalidades de marrón y negro. Los bloques eran de aproximadamente 100 mm de ancho, 1 m de largo, y 140 mm de grueso.

20 Los bloques de madera manufacturados se cortaron en lonchas entonces para crear un tablero de suelo rectangular. Los tableros de suelo cortados se secaron entonces hasta que el contenido de humedad estaba entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 10 % en peso. Finalmente, se arenaron y además se pulieron estos tableros hasta productos acabados de tablero de suelo. La densidad medida para los tableros de suelo fue de aproximadamente 1,102 g/cm³.

25 Los tableros de suelo acabados se sometieron entonces a varios ensayos estándar sobre prestaciones que son muy conocidos en la industria. Las pruebas y resultados se resumen a continuación:

Cláusula	Descripción de la prueba - Estándares de la industria	Procedimientos	Resultado
Dureza	ASTM D1037-06a, Cláusula 17 El método de prueba modificado de la bola de Janka usó una "bola" de 11,3 mm (0,444 pulgadas) de diámetro. Se registró la carga cuando la "bola" penetró la mitad de su diámetro en el panel.	Procedimientos según ASTM D1037-06a, Cláusula 17 Prueba realizada combinando juntos dos únicos pedazos de los tableros de madera manufacturados donde un único tablero tenía un grosor 12 mm; La bola se colocó sobre la superficie superior del tablero y se cargado en el tablero hasta que la mitad de la diámetro de la bola penetró el tablero.	Carga máxima: se usaron 17853 N para agrietar el tablero.
Estabilidad dimensional	EN 434: 1994 Para la estabilidad dimensional, se determinó la variación relativa de la distancia entre marcas previamente hechas en el pedazo a prueba tras tratamiento térmico bajo condiciones especificadas.	Procedimientos según la norma EN 434: 1994	A lo largo de la dirección de veta: cambio del 0,08 % (promedio) en la forma Perpendicular a la dirección de veta: cambio del 0,07 % (promedio) en la forma

Cláusula	Descripción de la prueba - Estándares de la industria	Procedimientos	Resultado
Absorción de agua	EN 12087: 1997	<p>Procedimiento según EN 12087: 1997</p> <p>Se usó el método 2A (drenaje) para determinar la absorción de agua a largo plazo por inmersión total.</p> <p>Se usó un espécimen de prueba que tenía un tamaño:</p> <p>198 mm x 96 mm x 12 mm.</p> <p>El espécimen de prueba se sumergió en agua durante 14 días. Tras la retirada, el contenido de humedad del espécimen aumentó un 30,0 % en peso</p>	El contenido de humedad del espécimen aumentó un 30,0 % en peso.
Contenido de humedad	EN 322: 1993	<p>Procedimiento según EN 322: 1993</p> <p>Antes de la prueba se pesó la masa probada. Entonces se secó la masa a 103 ± 2 °C hasta que se alcanzó una masa constante. Entonces se enfrió la masa a temperatura ambiente y se pesó de nuevo.</p>	Contenido de humedad medio: 6,5 %
Resistencia a la compresión	<p>ASTM D3 501 -05a</p> <p>Resistencia a la compresión - En la primera prueba se utilizó una máquina de compresión, que comprimió el material a lo largo de la veta de la madera. La máquina se usa para medir la fortaleza de la madera a lo largo de la dirección de veta.</p> <p>Punto de fallo - Se usó una segunda prueba para determinar la cantidad de presión que la madera puede manejar hasta que se agrieta o se rompe.</p>	<p>Procedimiento según ASTM D3501-05a</p> <p>Método usado A - prueba de compresión para especímenes pequeños.</p> <p>Se usó un espécimen de prueba que tenía un tamaño:</p> <p>36 mm (Largo) x 100 mm (Ancho) x 6 mm</p>	<p>Clase: E1</p> <p>Resistencia a la compresión a lo largo de dirección de veta - resistencia a la compresión promedio: 20,5 Mpa;</p> <p>Tiempo transcurrido hasta el fallo: 5,0 min.</p>
Clase de reacción al fuego	<p>EN 13501-1: 2007</p> <p>Esta prueba se hace para determinar la inflamabilidad y el humo emitido por el producto de edificación en caso de incendio.</p> <p>Esta prueba examina:</p> <p>(1) el efecto que tiene una llama (fuego regulado) en el material a prueba;</p> <p>y (2) el oscurecimiento promedio por humo.</p>	<p>Procedimiento según EN 13501-1:2007</p> <p>Clase reivindicada: C_n-s1.</p> <p>Se probó el producto para determinar si satisface los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) EN ISO 9239-1 Flujo de calor crítico $>4,5$ kW/m² humo < 750 % min.; y b) EN ISO 11925-2 Exposición=15 s, F_s < 150 mm en menos de 20 s 	<p>Clase: C_n-s1</p> <p>Flujo de calor crítico = 6,7 kW/m² humo < 55 % min.</p> <p>Exposición = 15 s, F_s < 150 mm en menos de 20 s</p>

REIVINDICACIONES

1. Un método para hacer un producto de madera manufacturado (82) que tiene una apariencia de veta de madera estéticamente agradable que se extiende por toda la longitud del producto de madera (82) de manera que es adecuado para uso en aplicaciones donde se expone el producto de madera que comprende:
 - 5 proporcionar pedazos de madera natural (28) que tienen una longitud de al menos 450 mm a lo largo de la veta natural (29) de los mismos;

cortar dichos pedazos de madera (28) generalmente a lo largo de la veta de madera de los mismos hasta una pluralidad de listones alargados discretos (30);
 - 10 separar parcialmente cada listón alargado (30) generalmente a lo largo de la veta de madera del mismo hasta una pluralidad de secciones alargadas (32), en donde cada una de dichas secciones permanece en conexión fibrosa con al menos otra de dichas secciones de manera que la anchura del listón alargado (30) permanece sustancialmente igual antes y después de la etapa de separar parcialmente;

reducir la cantidad de humedad en dichos listones alargados para dejar del 12 % al 18 % de agua en peso;

aplicar un adhesivo a dichos listones para formar una pluralidad de listones alargados cubiertos de adhesivo;
 - 15 reducir la cantidad de humedad en los listones alargados cubiertos de adhesivo para dejar del 8 % al 12 % de agua en peso;

proporcionar una pluralidad de los listones alargados cubiertos de adhesivo a lo largo en un molde (80) en donde cada listón es sustancialmente de la misma longitud y esta longitud es sustancialmente igual a la longitud del interior del molde; y
 - 20 prensar los listones alargados cubiertos de adhesivo en dicho molde (80).
2. El método de la reivindicación 1 en donde la etapa de prensar comprende además calentar dicho molde (80) tras presurización a una temperatura en el intervalo de 120 °C a 150 °C para curar sustancialmente los listones alargados cubiertos de adhesivo.
3. El método de la reivindicación 1 en donde prensar ocurre a una presión de 10 MPa a 100 MPa.
- 25 4. El método de la reivindicación 1 en donde los pedazos de madera natural (28) comprenden una mezcla de especies de madera.
5. El método de la reivindicación 1 en donde los pedazos de madera natural (28) se seleccionan del grupo que consiste en material de subproducto de madera, sobras de material de madera, desperdicios de material de madera, o material de madera reciclado.
- 30 6. El método de la reivindicación 1 en donde los listones alargados (30) se secan para reducir el contenido de humedad de los listones alargados al 15 % de agua en peso.
7. El método de la reivindicación 1 en donde aplicar el adhesivo comprende además sumergir los listones alargados (30) a lo largo en una solución de adhesivo que comprende fenol, formaldehído, agua e hidróxido sódico.
- 35 8. El método de la reivindicación 1 en donde reducir la cantidad de humedad en dichos listones alargados cubiertos de adhesivo comprende secar dichos listones alargados cubiertos de adhesivo a una temperatura de 30 °C a 60 °C.
9. El método de la reivindicación 1 en donde el producto de madera es adecuado para uso en aplicaciones donde se expone la veta del producto de madera, y en donde el molde (80) se rellena a una altura deseada;

y en donde la etapa de prensar comprende además aplicar simultáneamente calor y presión a dicho molde (80) suficiente para curar los listones alargados cubiertos de adhesivo.
- 40 10. Un producto de madera manufacturado (82) que tiene una apariencia de veta de madera natural que se extiende por toda la longitud del producto de madera de manera que el producto de madera es adecuado para uso en aplicaciones donde se expone la veta del producto de madera que comprende:
 - 45 una pluralidad de listones alargados cohesionados adhesivamente (30), dichos listones comprenden un material de madera natural y solución de adhesivo con una ratio del 85 %-95 % de material de madera natural al 5 %-15 % de adhesivo, los listones tienen sustancialmente la misma longitud, una anchura de 2 cm a 5 cm, y un grosor de 1 mm a 5 mm; en donde cada listón alargado se separa parcialmente hasta una pluralidad de secciones alargadas (32);

ES 2 688 611 T3

un aspecto de veta de madera natural por toda la longitud del producto de madera formado por una pluralidad de líneas de veta del material de madera natural y la orientación de los listones alargados (30) y secciones alargadas (32) en el producto de madera; y

5 el producto de madera manufacturado tiene un contenido de humedad del 5 % al 30 % de agua en peso, una dureza de 16067,7 N a 19638,3 N medida según la norma ASTM D1037-06a - Cláusula 17, una estabilidad dimensional del 0,072 % al 0,088 % de cambio medio en forma a lo largo de la veta, una estabilidad dimensional del 0,063 % al 0,077 % de cambio medio en forma perpendicular a la veta, la estabilidad dimensional medida según la norma EN434:1994, una capacidad de absorción de agua del 27 % al 33 % en peso, medida según la norma EN 12087:1997, una resistencia a la compresión a lo largo de la veta de 10 18,45 MPa a 22,55 MPa, medida según la norma ASTM D3501-05a, y un tiempo de fallo a resistencia a la compresión de 4,5 minutos a 5,5 minutos, medido según la norma ASTM D3501-05a.

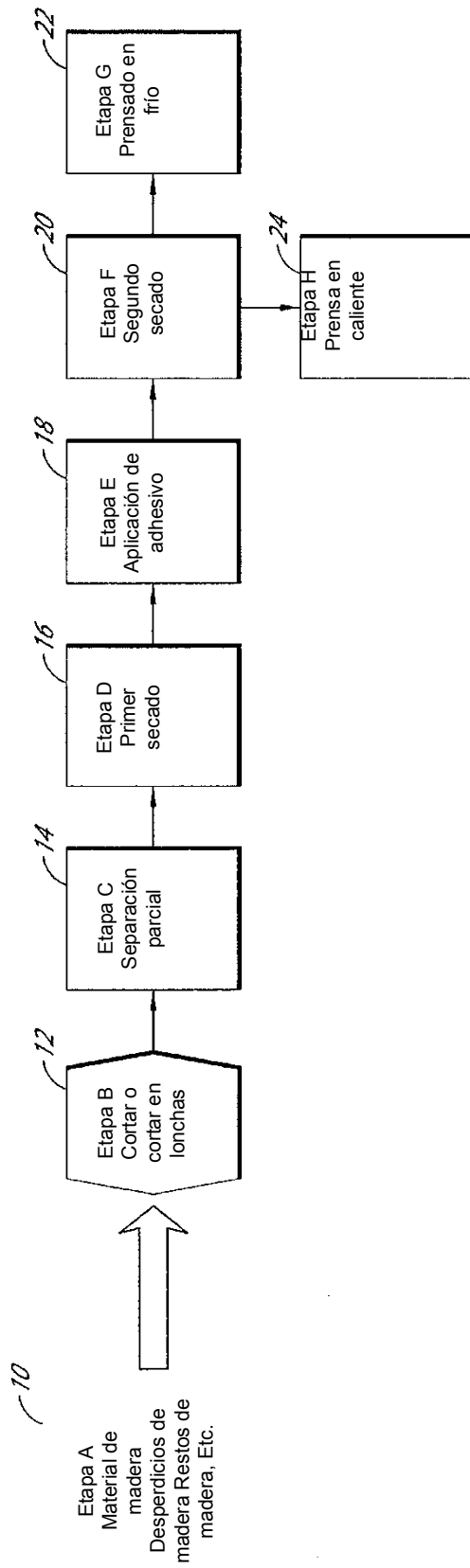
11. El producto de madera manufacturado de la reivindicación 10, en donde el aspecto de veta de madera natural se forma además por un desplazamiento de una pluralidad de puntos a lo largo de la longitud de al menos un listón alargado (30).

15 12. El producto de madera manufacturado de la reivindicación 11, en donde el desplazamiento de la pluralidad de puntos comprende un primer punto ubicado a lo largo de la longitud del listón alargado (30) y un segundo punto ubicado a lo largo de la longitud del listón alargado, la ubicación del segundo punto discreto del primer punto y la ubicación del segundo punto desplazado direccionalmente del primer punto.

13. El producto de madera manufacturado de la reivindicación 10, que tiene una densidad media de 1,102 g/cm³.

20

FIG. 1



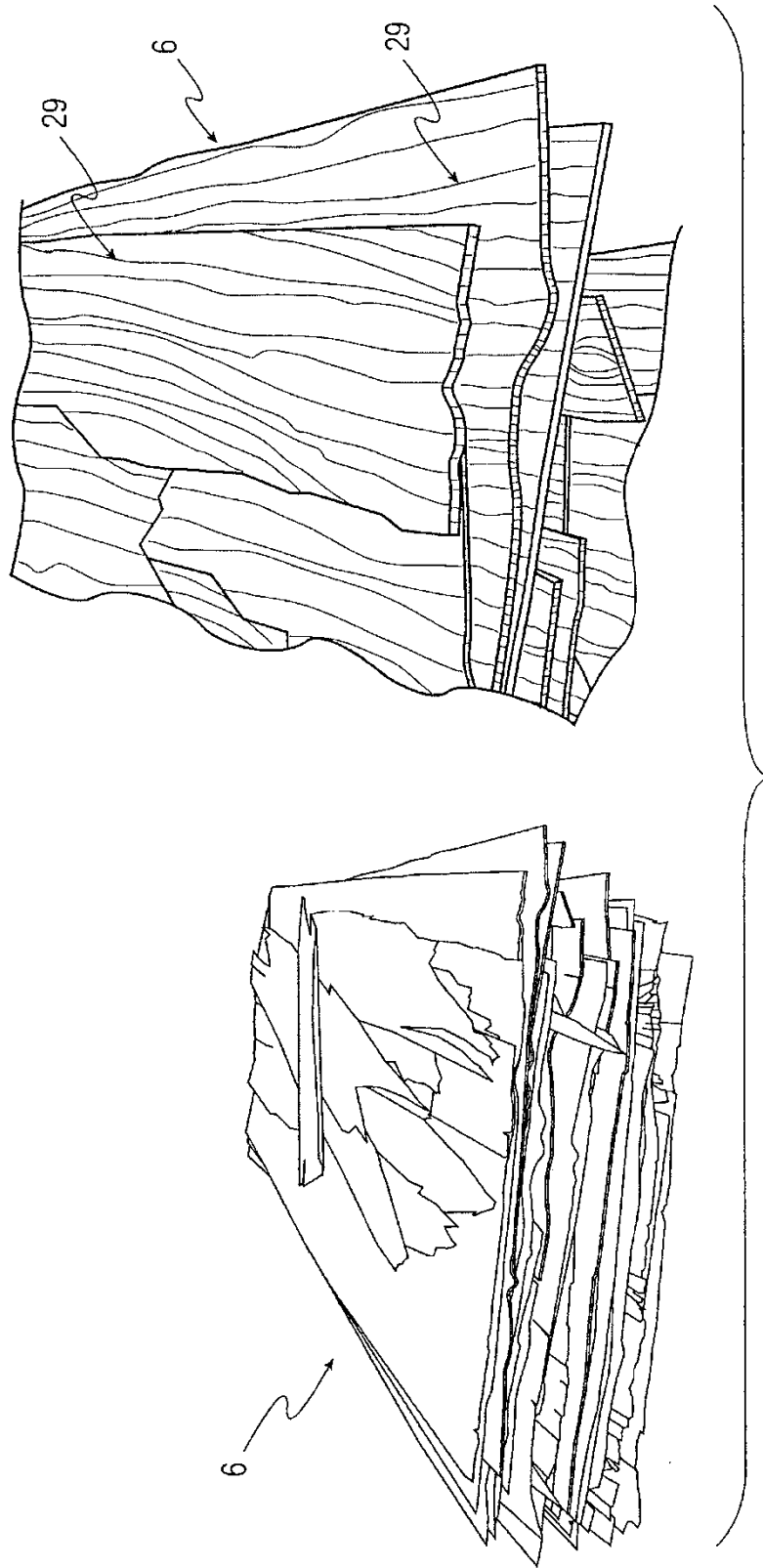


FIG. 2A

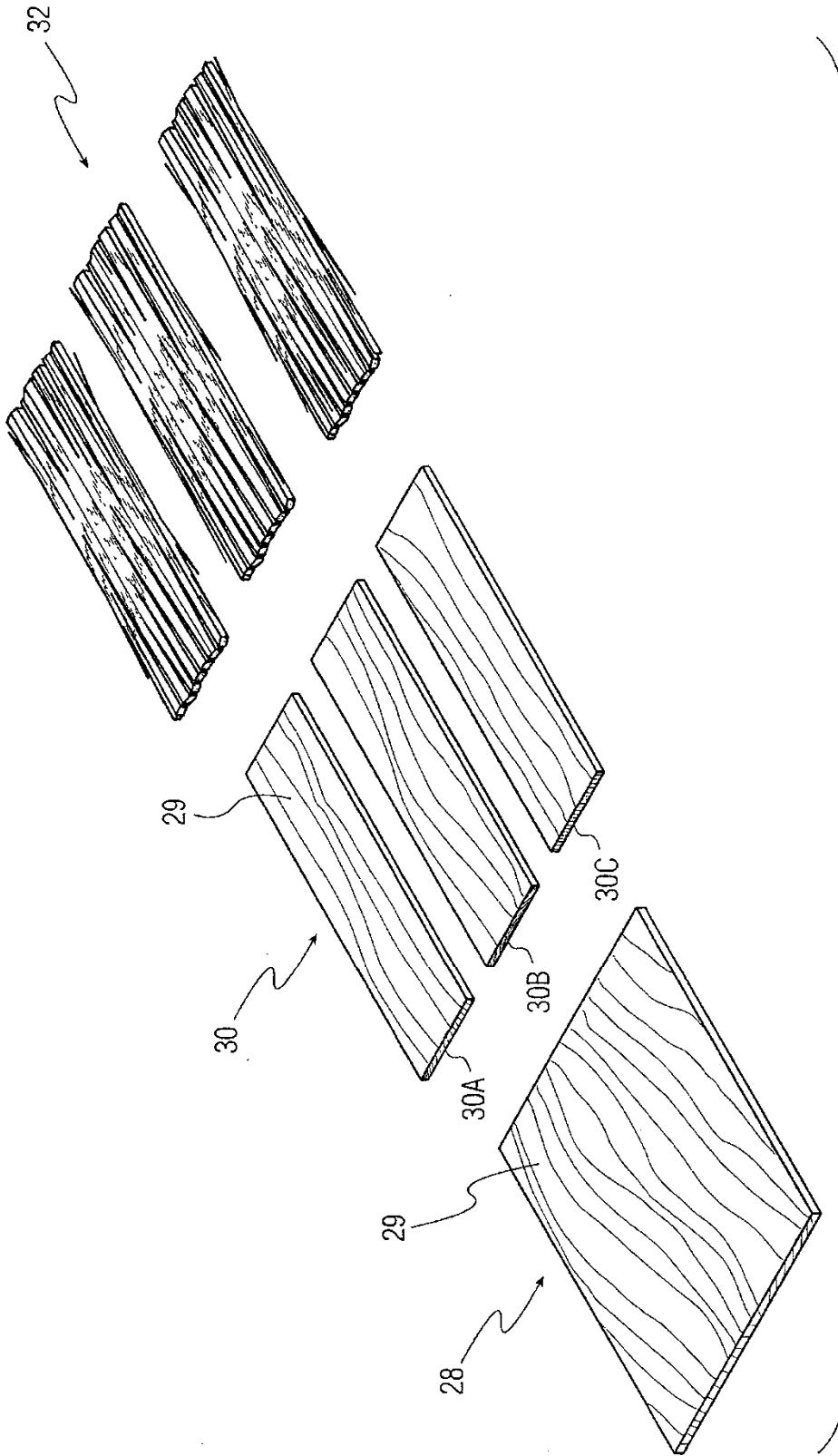
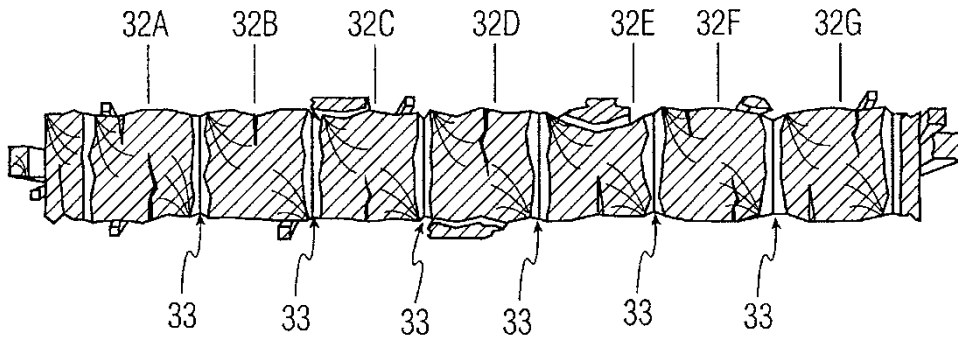
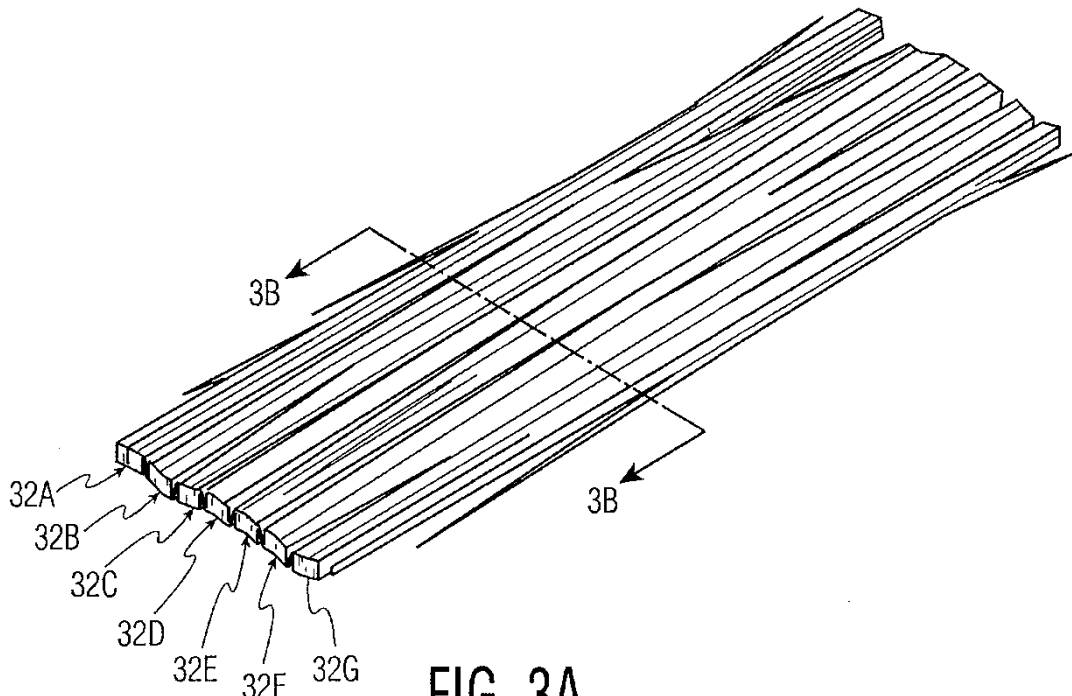


FIG. 2B



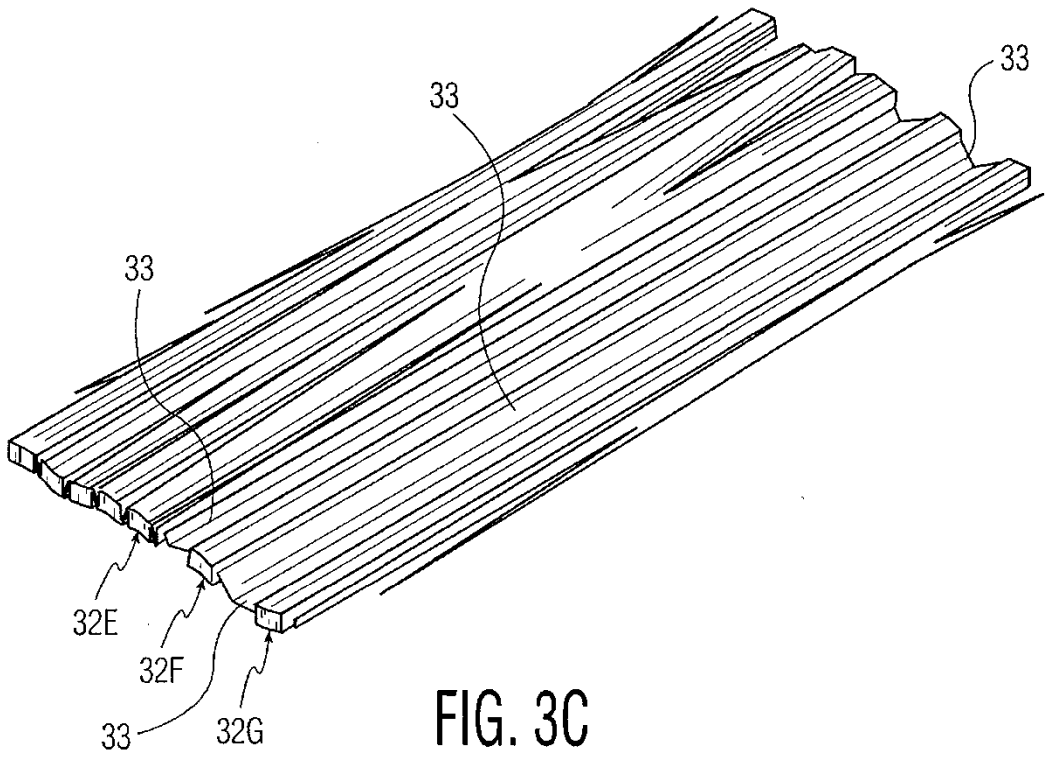


FIG. 3C

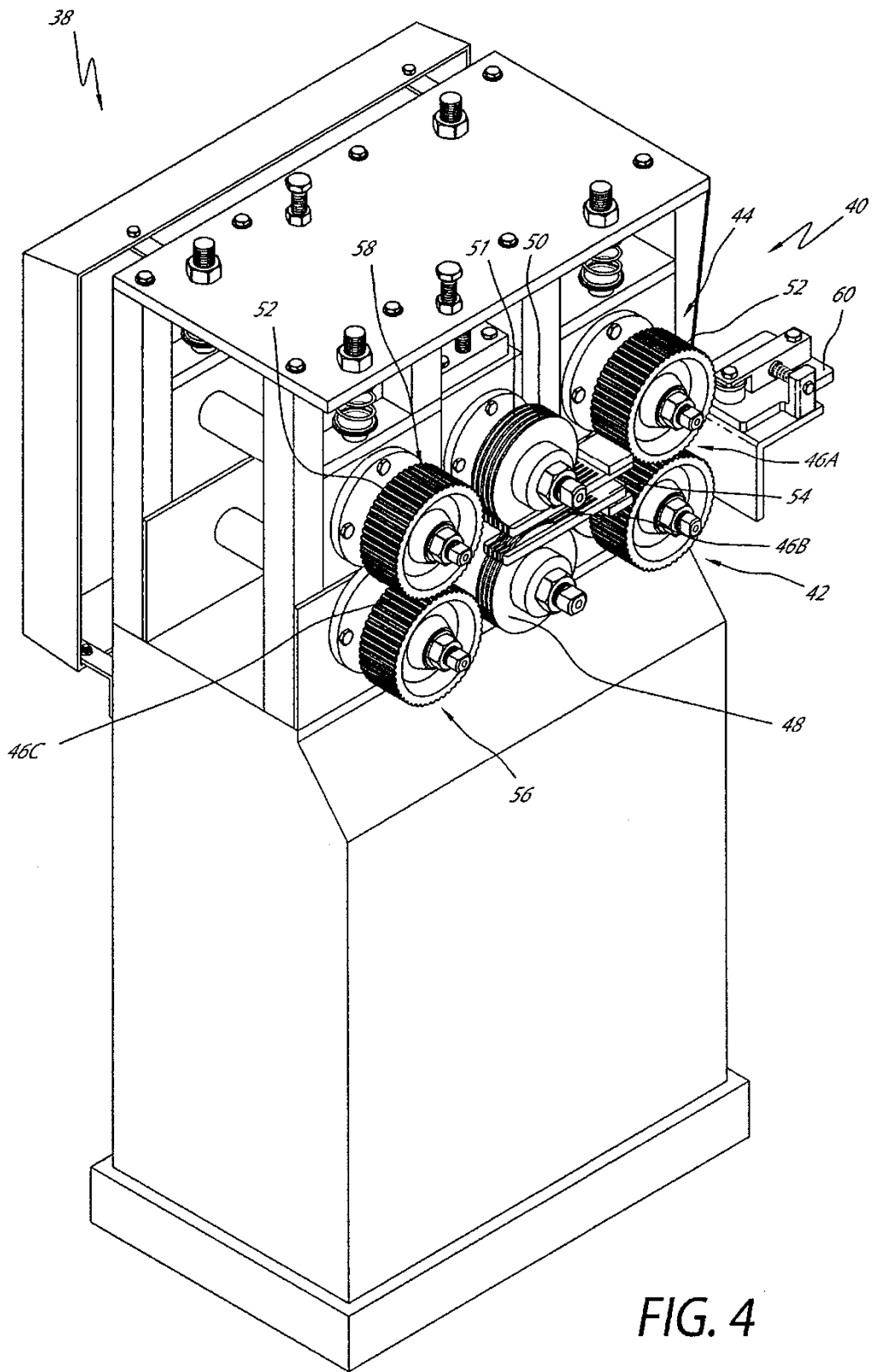


FIG. 4

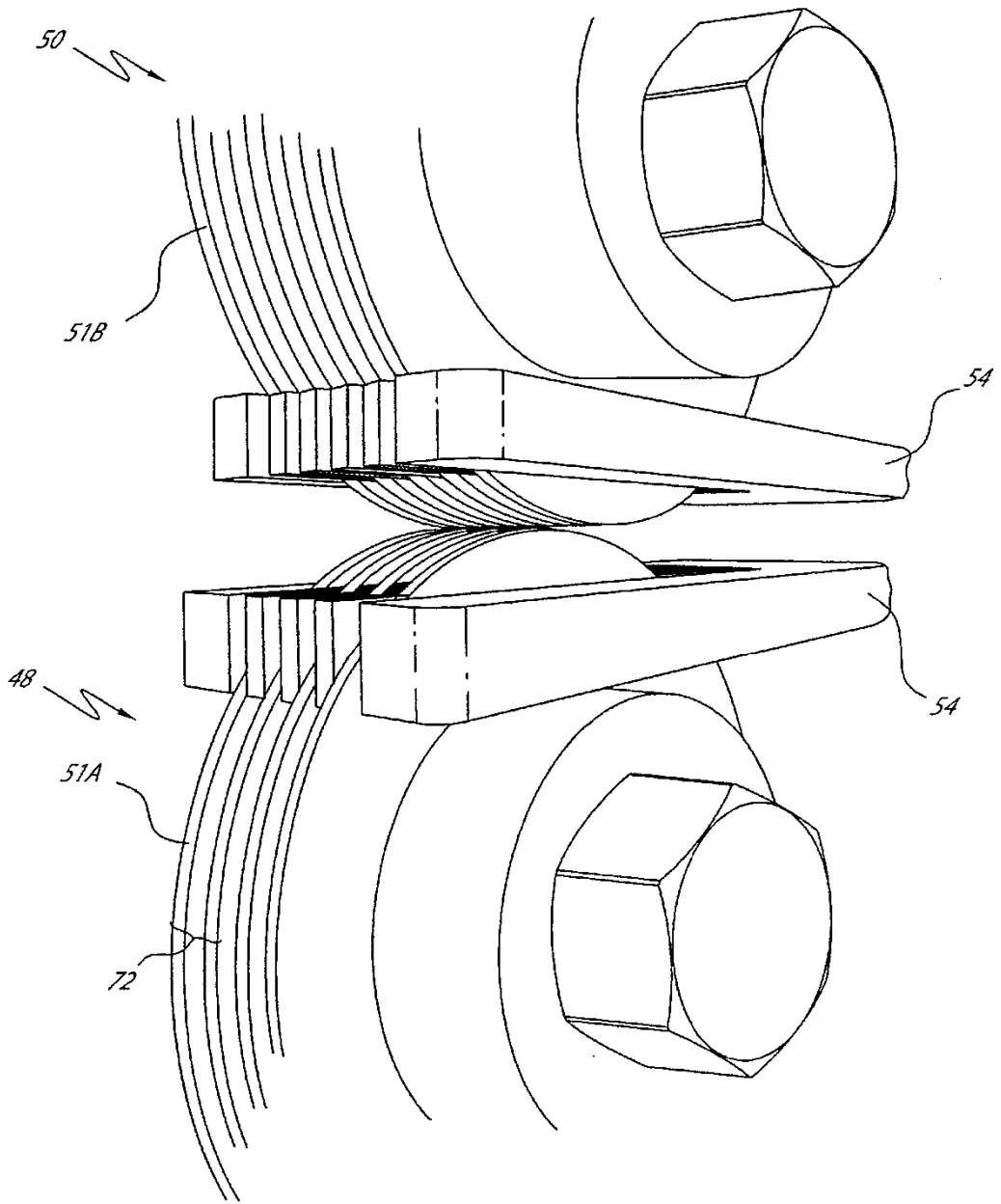


FIG. 6A

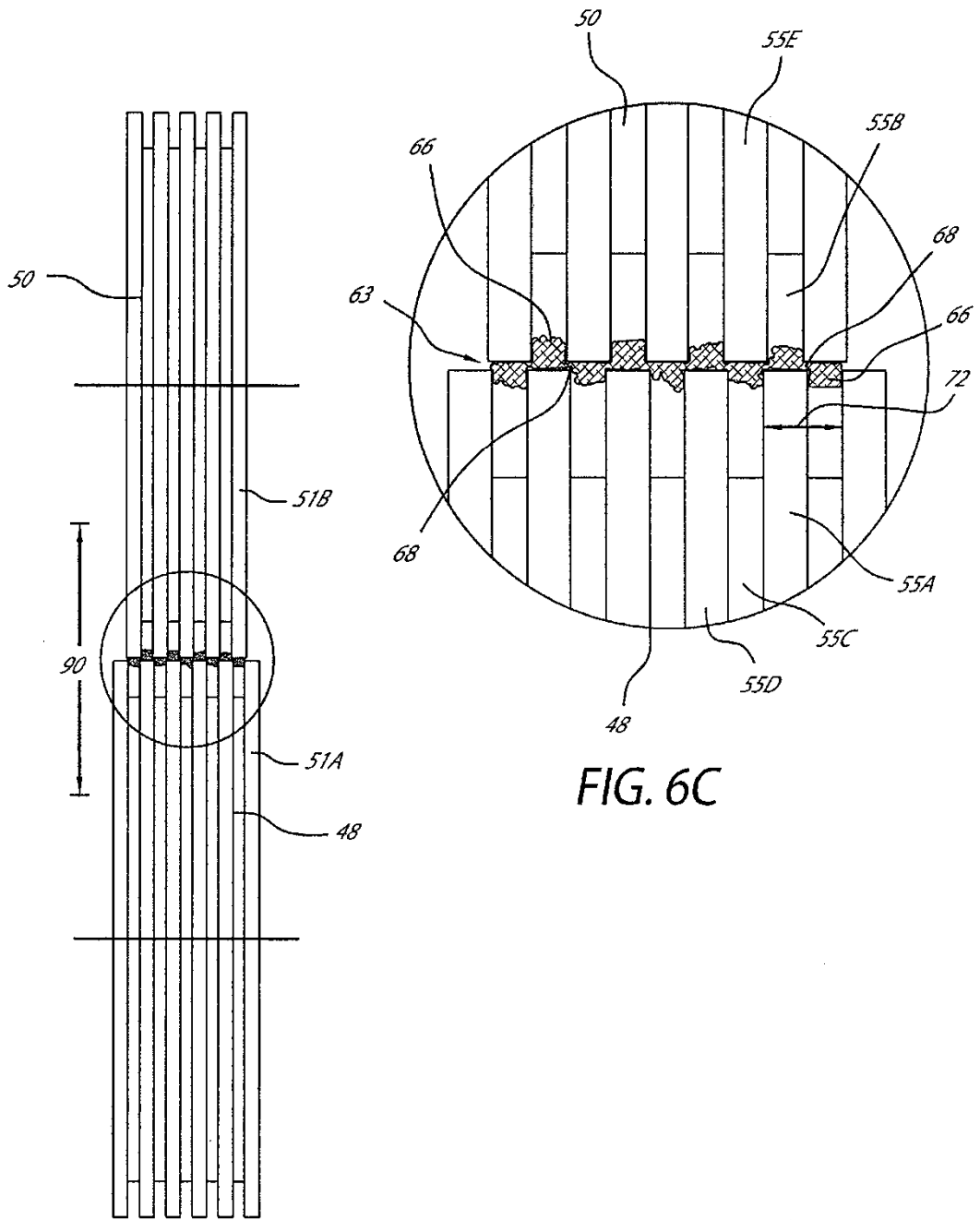


FIG. 6B

FIG. 6C

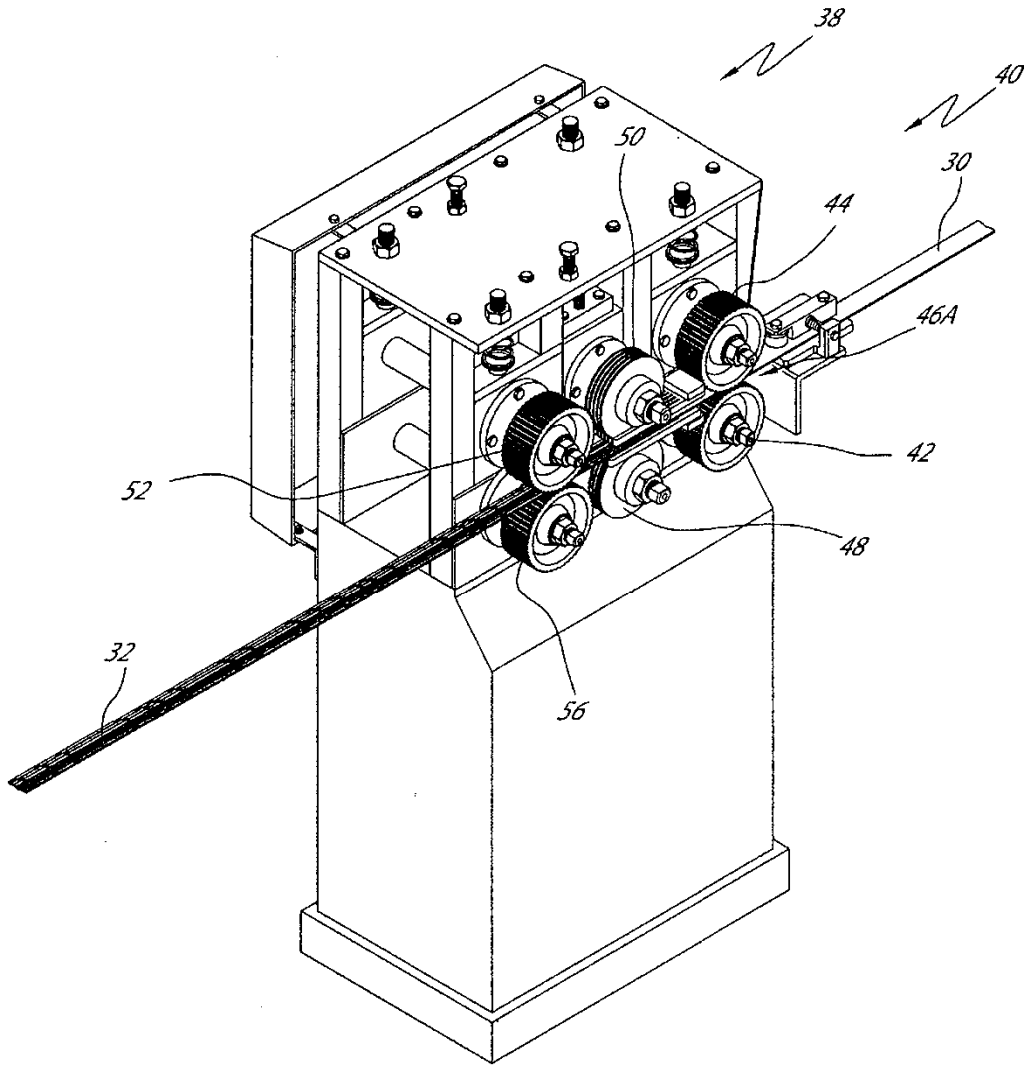


FIG. 6D

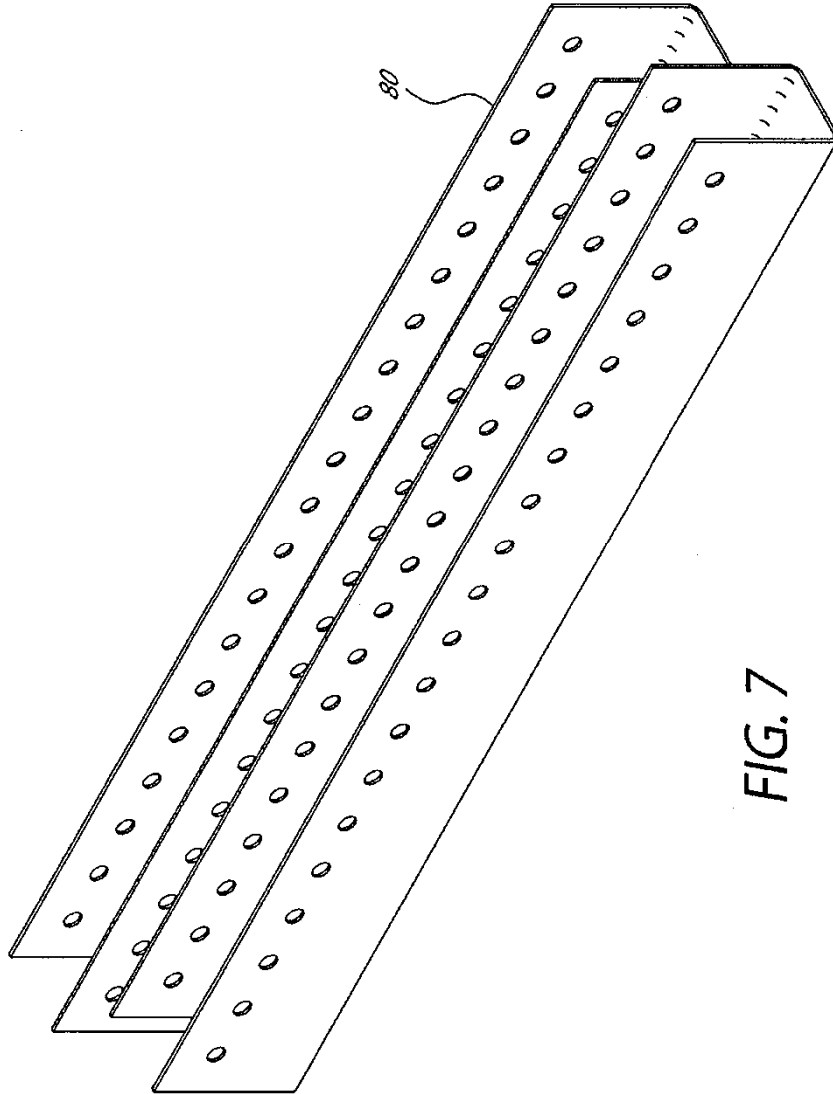


FIG. 7

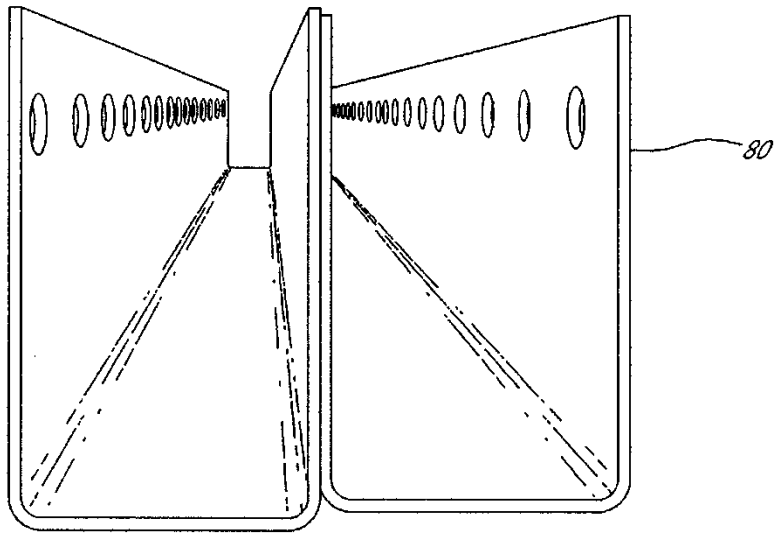


FIG. 8

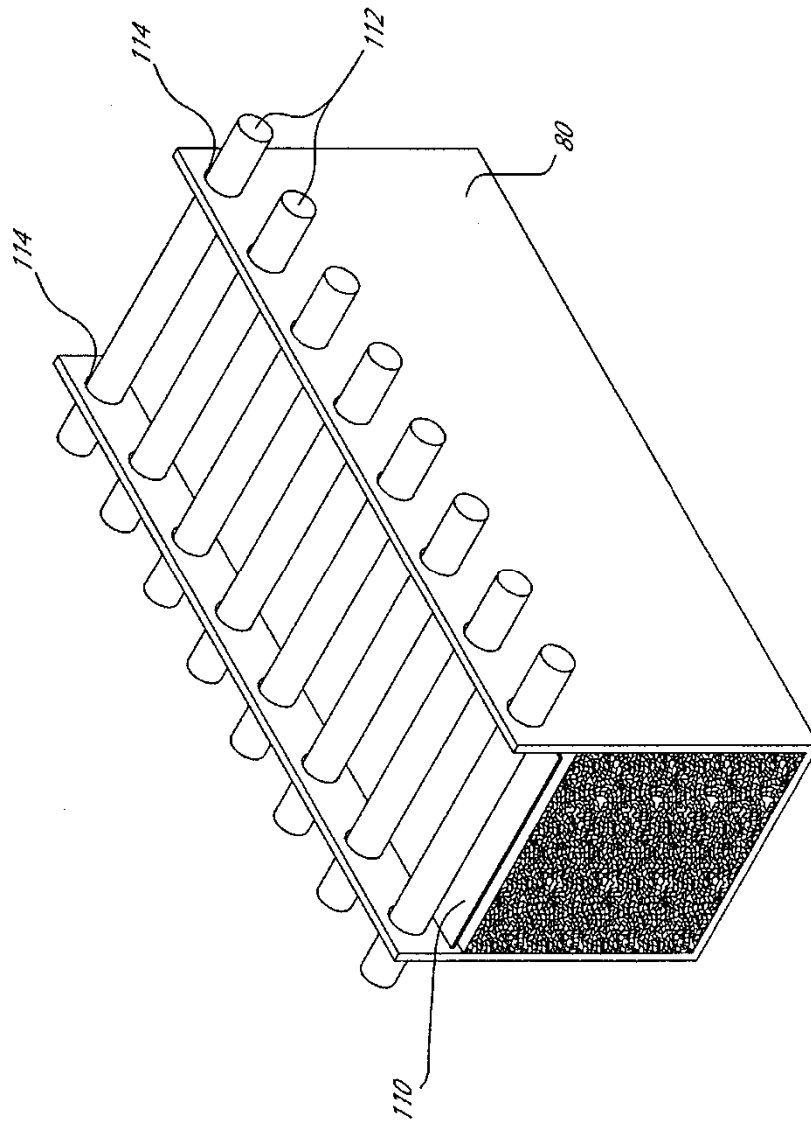


FIG. 9

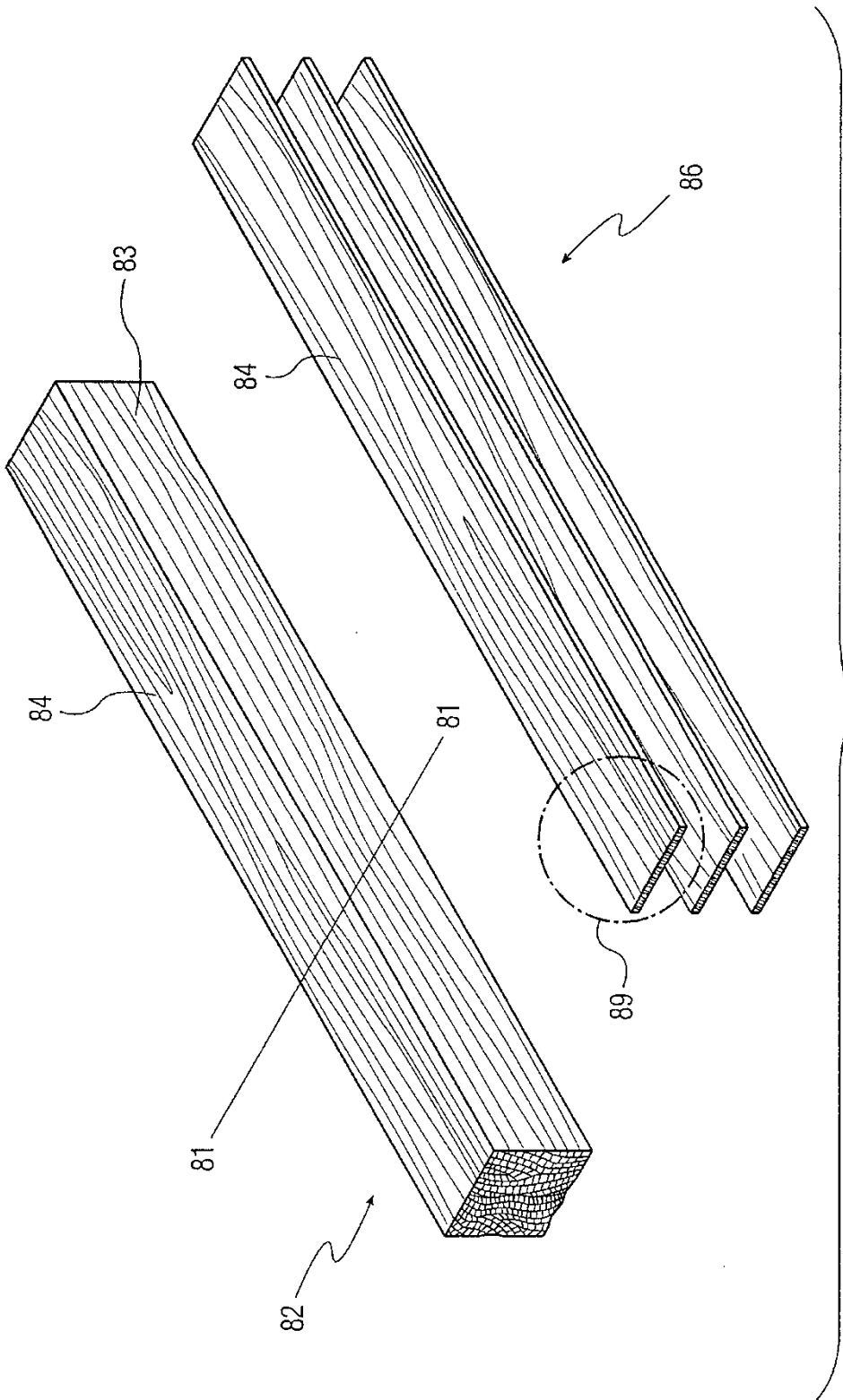


FIG. 10

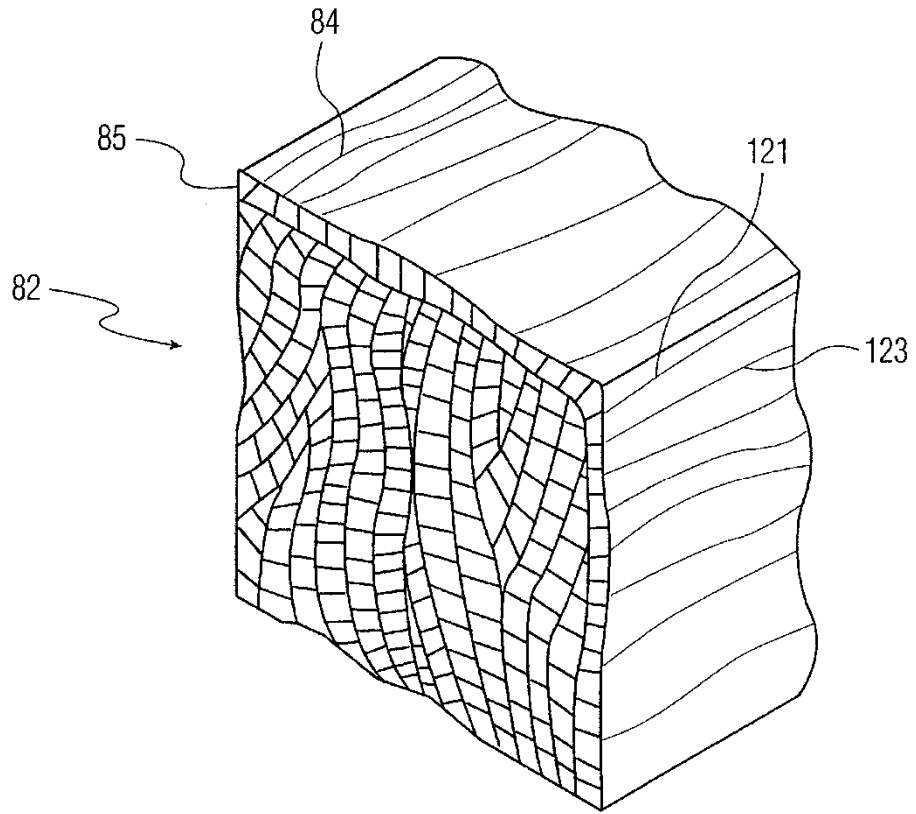


FIG. 11

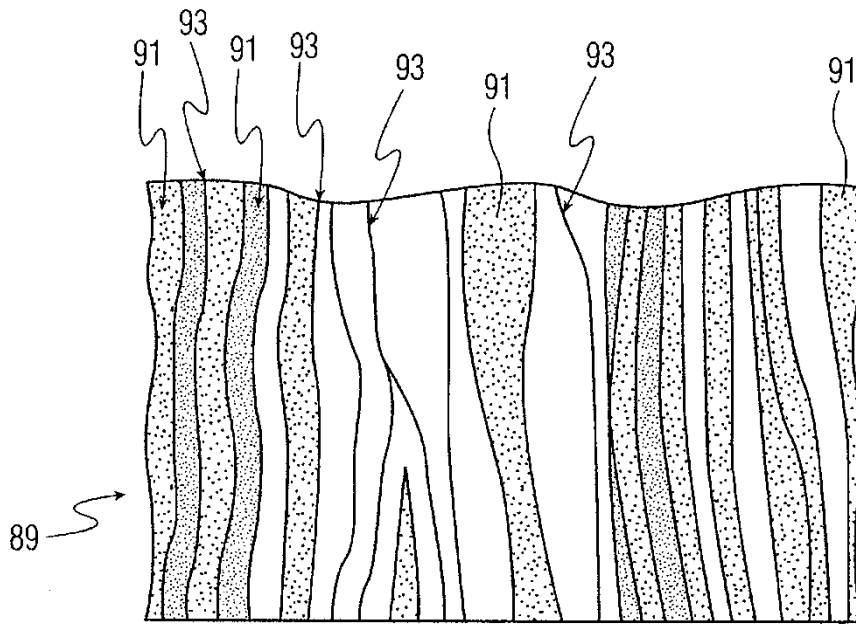


FIG. 12A

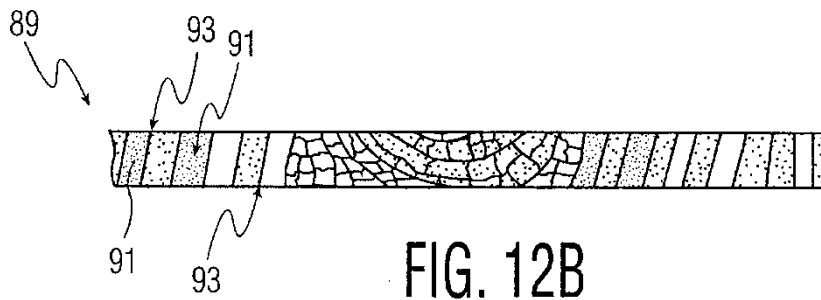


FIG. 12B

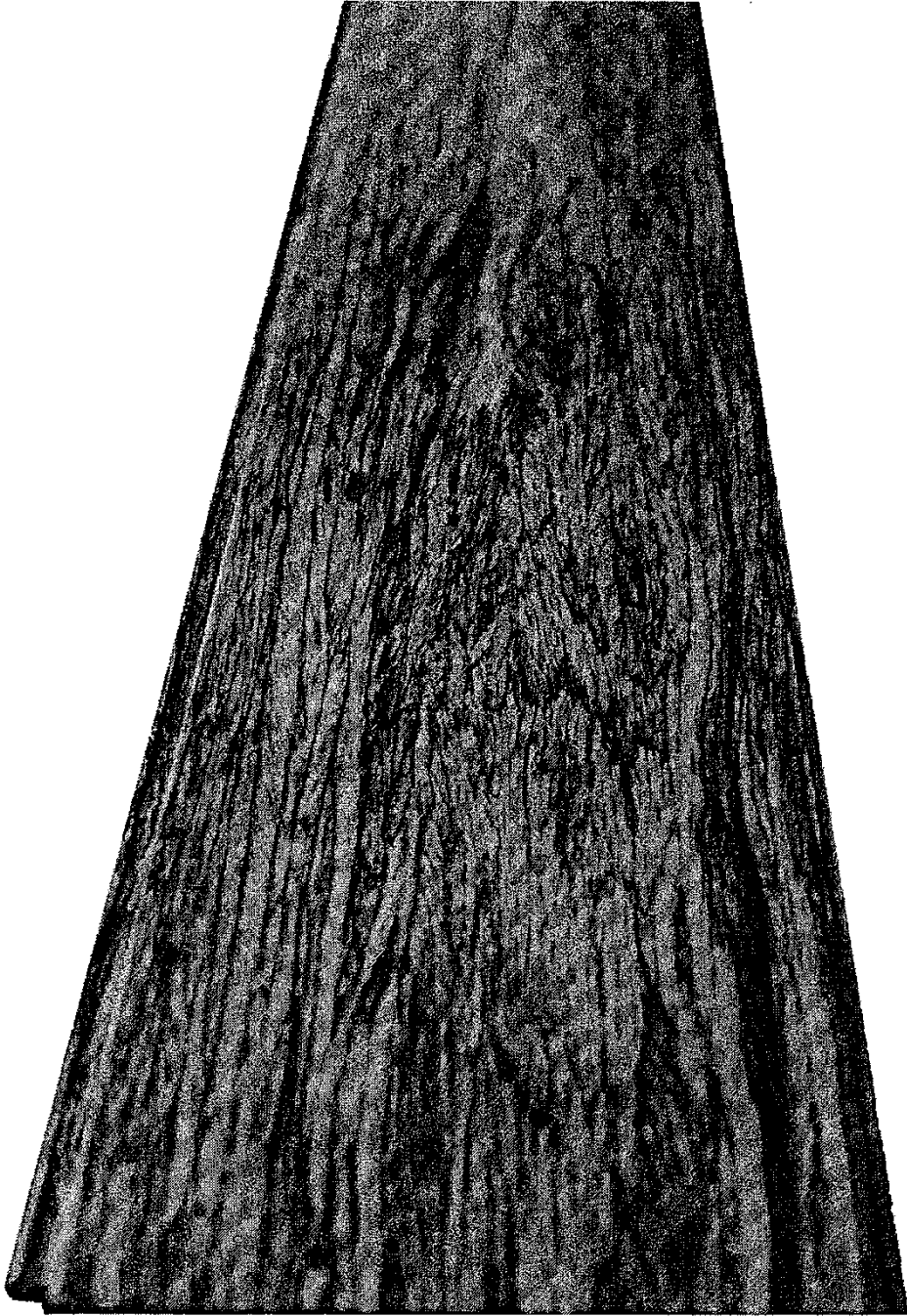


FIG. 13

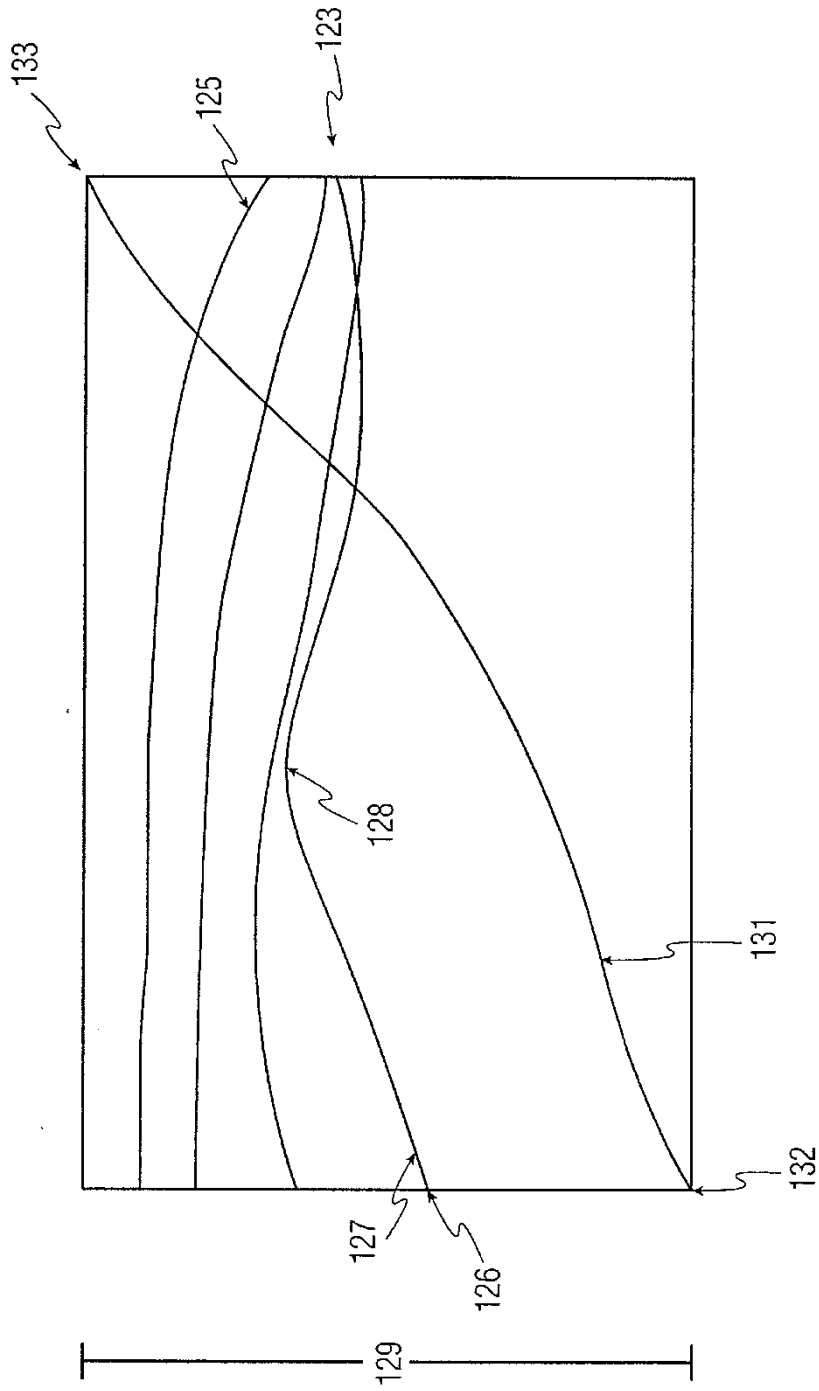


FIG. 14