

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 580 129**

(51) Int. Cl.:

B32B 37/20 (2006.01)
B32B 38/06 (2006.01)
B31F 1/07 (2006.01)
B32B 23/06 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2008 E 08709617 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2121322**

(54) Título: **Panel laminado voluminoso que usa hojas gofradas y método de fabricación asociado**

(30) Prioridad:

14.02.2007 GB 0702893
27.07.2007 GB 0714786

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.08.2016

(73) Titular/es:

3A COMPOSITES GMBH (100.0%)
Kiefernweg 10
49090 Osnabrück, DE

(72) Inventor/es:

ADIE, VICTOR

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 580 129 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

Panel laminado voluminoso que usa hojas gofradas y método de fabricación asociado

La presente invención se refiere a un método para producir un panel laminado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un panel laminado voluminoso de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10.

- 5 Un panel con núcleo de espuma prensada ("Panel de Espuma Prensada") se utiliza normalmente para producir grandes paneles de visualización, anuncios publicitarios, paneles gráficos y similares, donde se requieren una gran rigidez, espesor y bajo peso, combinado con carátulas imprimibles de gran calidad.

10 Los espesores más utilizados de panel de espuma prensada son 3 y 5 mm. Un panel de espuma prensada comprende un núcleo de poliestireno expandido o espuma de poliuretano, ambos lados forrados con un panel gráfico tal como cartón sólido blanqueado de pasta al sulfato revestido (SBS), o cartoncillo plegable revestido (GC2).

Existen importantes desventajas ambientales con el uso de paneles de espuma prensada y son las siguientes:

1) es imposible reciclarlos ya que son una combinación de un centro de espuma plástica y revestimientos a base de celulosa.

2) el centro de espuma plástica se produce a partir de productos petroquímicos que son un recurso finito.

- 15 3) los únicos métodos de eliminación son:

i) vertederos enterrados que van a crear problemas a las generaciones futuras; e

ii) incineración, que genera dióxido de carbono y, si no se lleva a cabo de manera especializada, compuestos químicos peligrosos.

20 Existe una demanda creciente de una alternativa ambientalmente benigna basada en fibra de celulosa 100% que puede ser reciclada.

Un tipo de panel considerado como una alternativa al panel de espuma prensada es el de cartón corrugado, por lo general en forma de doble cara B, C y E o doble pared EB, EE y construcciones de acanaladura NE.

25 El documento US 5.948.198 describe la producción de un componente corrugado que consiste en al menos tres capas de hojas de material de madera unidas entre sí mediante un agente de unión, en el que al menos una de dichas capas tiene granos que se desplazan formando ángulo con las otras capas.

Sin embargo, el cartón corrugado no es capaz de cumplir todos los criterios para su uso en grandes paneles de visualización, anuncios publicitarios, paneles gráficos, y similares, ya que tiene las siguientes desventajas:

1) es propenso a combarse debido al desequilibrio de humedad causado por el método de producción resultante de la laminación de los revestimientos de carátulas en diferentes puntos bajo presiones diferentes.

30 2) Tienden a aparecer acanaladuras a través de los revestimientos de carátulas creándose sombras de acanaladura una vez impreso.

3) con el fin de proporcionar una superficie de impresión más suave y con menos sombras de acanaladura, se hacen construcciones compuestas tales como EB o NE con un lado que tiene un perfil de acanaladura mucho más fina. Se trata de una construcción desequilibrada y que es propensa a combarse.

35 4) existe una tendencia a aparecer más marcas y corrugaciones en el revestimiento de carátula, en un lado del panel que perjudica la imagen cuando se tiene que imprimir por ambos lados.

5) el cartón corrugado es mucho menos rígido en la dirección transversal de acanaladura y es más propenso a plegarse a lo largo de las acanaladuras.

40 6) es difícil producir construcciones con pliegues a lo largo de las acanaladuras, ya que el panel tiende a enrollarse por ambos lados de la línea de plegado.

7) el cartón corrugado tiene un alto nivel de humedad cuando se produce por primera vez y esto puede hacer que se combe.

8) la elección de revestimientos de carátula está restringida a aquellos que resisten las altas temperaturas y presiones utilizadas en la fabricación del panel.

También se sabe que se utiliza papel gofrado globular (boliche) para producir una construcción de papel multihoja para su uso en el mercado de la confitería, normalmente conocido como papel arrugado para embalaje. Como su nombre indica, el producto está diseñado para que sea extremadamente ligero y compresible. Normalmente, el gramaje de papeles utilizados es inferior a 50 gsm, siendo el peso total de construcción de 5 hojas inferior a 200 gsm. Este producto no tiene rigidez.

El método de producción no se controla, de manera que los patrones gofrados de las hojas no se alinean entre sí y una construcción de 5 hojas tiene que tener una hoja intermedia de papel no gofrado.

Un objeto de la presente invención es hacer frente a los problemas que ha descrito la técnica anterior en el presente documento o en otro lugar.

10 Un objeto de la invención es permitir la producción de paneles fuertes y rígidos que sean ligeros en comparación con su calibre, con propiedades mecánicas controlables mejoradas para varios propósitos, en particular aquellos que servirán como mejores alternativas medioambientales a los paneles de espuma prensada.

15 Un objeto particular de la presente invención es proporcionar una alternativa ambientalmente benigna al panel de espuma prensada para la producción de grandes paneles de visualización, anuncios publicitarios, paneles gráficos, etc., donde se desea una gran rigidez, espesor y bajo peso, combinado con carátulas imprimibles de gran calidad.

Según la presente invención, se proporciona un método como se explica en la reivindicación 1. Las características preferidas de la invención quedarán claras a partir de las reivindicaciones dependientes y de la descripción que sigue.

20 Preferiblemente, las hojas primera y segunda se acercan de manera que las partes superiores de los primeros salientes gofrados sobre las hojas gofradas primera y segunda se alineen; y se aplica presión a las partes superiores de los salientes gofrados sobre el primer lado de cada una de las hojas gofradas primera y segunda.

Preferiblemente, las hojas primera y segunda se acercan de manera que las partes superiores de los primeros salientes gofrados sobre las hojas gofradas primera y segunda sean desplazadas en el plano de panel acabado una distancia predeterminada.

25 Preferiblemente, el gofrado de las hojas primera y segunda incluye la producción de salientes gofrados desde unos segundos lados de las hojas primera y segunda.

30 Preferiblemente, el método comprende además el acondicionamiento de las hojas primera y segunda mediante la adición de vapor antes de gofrar las hojas primera y segunda. Preferiblemente, el acondicionamiento de tanto la primera hoja como la segunda hoja se lleva a cabo a distancias sustancialmente iguales desde la ubicación en la que se lleva a cabo el gofrado de las hojas.

Preferiblemente, la colocación de adhesivo en ambas hojas primera y segunda se lleva a cabo a distancias sustancialmente iguales desde la ubicación en la que se aplica presión a las partes superiores de los salientes gofrados. Preferiblemente, se colocan cantidades idénticas de adhesivo en las hojas primera y segunda.

35 Preferiblemente, se aplica adhesivo a los primeros salientes gofrados, y más preferiblemente a las partes superiores de los primeros salientes gofrados.

Preferiblemente, el método comprende además el secado del adhesivo sobre la hoja compuesta antes de adherir las hojas exteriores a la hoja compuesta. El secado del adhesivo tiene lugar preferiblemente desde ambos lados de la hoja compuesta.

40 Preferiblemente, la adherencia de las hojas exteriores sobre la hoja compuesta incluye aplicar adhesivo en ambos lados de la hoja compuesta y presionar cada hoja externa hasta un lado correspondiente primero o segundo de la hoja compuesta.

45 Preferiblemente, la aplicación de adhesivo en cada lado de la hoja compuesta se lleva a cabo en ubicaciones correspondientes que están separadas distancias sustancialmente iguales desde una ubicación para prensar las hojas exteriores sobre la hoja compuesta. Preferiblemente, se colocan cantidades idénticas de adhesivo en cada lado de la hoja compuesta.

Preferiblemente, el método puede comprender además precalentar cada hoja externa antes de prensar cada una de dichas hojas exteriores sobre un lado correspondiente de la hoja compuesta.

Preferiblemente, el precalentamiento de las hojas exteriores tiene lugar en ubicaciones que están separadas distancias sustancialmente iguales desde la ubicación para prensar las hojas exteriores sobre la hoja compuesta.

- Preferiblemente, el prensado de cada hoja externa hasta un lado correspondiente de la hoja compuesta incluye poner en contacto las hojas exteriores simultáneamente con la hoja compuesta para unir las hojas exteriores a la hoja compuesta.
- 5 Preferiblemente, cada etapa del método se lleva a cabo en las hojas primera y segunda y/o las hojas exteriores de forma simultánea y simétricamente alrededor del plano de contacto de las hojas primera y segunda.
- Preferiblemente, el método comprende además introducir una hoja central no gofrada sencilla entre las hojas gofradas primera y segunda cuando se aplica presión para hacer que las hojas gofradas primera y segunda se adhieran entre sí a través de la hoja central para formar una hoja compuesta. Esto produce un panel de 5 hojas.
- 10 Preferiblemente, el método comprende una etapa de alineación de las hojas gofradas primera y segunda mediante el ajuste de la longitud de trayecto de las hojas gofradas primera y/o segunda.
- 15 Preferiblemente, la etapa de alineación de las hojas gofradas primera y segunda comprende supervisar continuamente la posición correspondiente de las hojas gofradas primera y segunda y llevar a cabo la etapa de ajustar la longitud de trayecto de las hojas gofradas primera y/o segunda cuando la posición correspondiente de las hojas gofradas primera y segunda se desvía de una posición correspondiente deseada en el plano del panel terminado.
- 20 Preferiblemente, el método comprende una etapa de alineación de las hojas gofradas primera y segunda en una posición correspondiente deseada mediante el ajuste de la velocidad de la primera hoja gofrada con respecto a la segunda hoja gofrada o viceversa durante un periodo transitorio corto. Preferiblemente, la velocidad de la primera o la segunda hoja gofrada se ajusta mediante el ajuste de velocidad de rodillos de gofrado para gostrar la primera o la segunda hoja, respectivamente.
- 25 Un aparato para producir el panel laminado comprende: un medio de gofrado para producir salientes gofrados que se extienden desde unos primeros lados de hojas primera y segunda, respectivamente; un medio de distribución de adhesivo para colocar adhesivo sobre partes del primer lado de cada una de las hojas gofradas primera y segunda; un primer medio de presión para prensar las partes de los primeros lados de las hojas gofradas primera y segunda conjuntamente para formar una hoja compuesta en una línea de contacto de presión; un segundo medio de distribución de adhesivo para colocar adhesivo en los lados primero y segundo de la hoja compuesta; y un segundo medio de presión para prensar unas hojas exteriores primera y segunda sobre los lados primero y segundo de la hoja compuesta.
- 30 Preferiblemente, el primer medio de distribución de adhesivo coloca adhesivo en la parte superior del primer lado de cada una de las hojas gofradas primera y segunda; y el primer medio de presión prensa juntas las partes superiores de los salientes.
- Preferiblemente, el medio de gofrado está adaptado además para producir salientes gofrados que se extienden desde un segundo lado de las hojas primera y segunda, respectivamente.
- 35 Preferiblemente, el medio de gofrado comprende dos pares de rodillos de gofrado, comprendiendo cada par de rodillos de gofrado unos rodillos primero y segundo engranados para gostrar una hoja primera o segunda correspondiente. Los ejes de rotación de cada uno de los rodillos de gofrado se encuentran preferiblemente en un único plano vertical, estando formada una línea de contacto de presión entre el rodillo inferior del par superior de rodillos y el rodillo superior del par inferior de rodillos, formando el rodillo inferior del par superior de rodillos y el rodillo superior del par inferior de rodillos la línea de contacto de presión del primer medio de presión.
- 40 Preferiblemente, el medio de gofrado está adaptado para gostrar las hojas con patrones globulares idénticos (bolíche), aunque está contemplado cualquier otro patrón adecuado. Los rodillos de gofrado pueden ser calentados con vapor para facilitar un gofrado profundo. Los rodillos de gofrado están preferiblemente orientados entre sí para que se engranen.
- 45 Preferiblemente, cada par de rodillos de gofrado está montado en un bastidor de modo que un primer rodillo de dicho par de rodillos se puede mover verticalmente con respecto a un segundo rodillo de dicho par de rodillos para ajustar el tamaño de la línea de contacto de presión entre los rodillos primero y segundo.
- Preferiblemente, se proporciona un montaje de deslizamiento vertical para uno de los bastidores a fin de permitir que el primer par de rodillos se mueva con respecto al segundo par de rodillos para ajustar el tamaño de la línea de contacto de presión entre el rodillo inferior del par superior de rodillos y el rodillo superior del par inferior de rodillos.
- 50 Preferiblemente, uno de los bastidores está adaptado para alejarse del otro bastidor, de tal manera que el aparato puede ser utilizado para producir un panel laminado con una sola hoja gofrada.

Preferiblemente, el primer rodillo del primer par de rodillos es orientado por una cadena continua tensada por un rodillo de tensión a través de un mecanismo de inversión hacia el primer rodillo del segundo par de rodillos, por lo que se desplazan a la misma velocidad. La rueda dentada sobre la que se desplaza la cadena en el primer rodillo del primer par de rodillos puede ser girada y bloqueada en posición para permitir una colocación precisa del primer rodillo del segundo par de rodillos con respecto al primer rodillo del primer par de rodillos.

5

Preferiblemente, el primer rodillo de cada par de rodillos está alineado de manera que los puntos altos de sus patrones gofrados están orientados entre sí de manera especular y forman la línea de contacto para prensar juntas las hojas primera y segunda a fin de formar una hoja compuesta laminada.

Preferiblemente, todos los rodillos son accionados.

10 Preferiblemente, el aparato comprende medios para acondicionar las hojas primera y segunda mediante vapor antes de que sean gofradas las hojas primera y segunda. Preferiblemente, los medios de acondicionamiento comprenden una primera estación de acondicionamiento asociada a la primera hoja y una segunda estación de acondicionamiento asociada a la segunda hoja, estando dispuestas las estaciones de acondicionamiento primera y segunda de manera que la distancia entre cada estación de acondicionamiento y el medio de gofrado para cada hoja sea sustancialmente igual.

15

Los medios de acondicionamiento pueden ser tubos perforados.

20 Preferiblemente, el primer medio de distribución de adhesivo comprende una primera estación de encolado asociada a la primera hoja y una segunda estación de encolado asociada a la segunda hoja, estando dispuestas las estaciones de encolado de manera que la distancia entre cada estación de encolado y la línea de contacto de presión sea la misma.

20

25 Preferiblemente, las hojas son soportadas sobre los primeros rodillos que se desplazan contra las primeras estaciones de encolado. Cada primera estación de encolado puede comprender al menos un rodillo que es preferiblemente liso. Cada primera estación de encolado puede aplicar un adhesivo a base de agua. Preferiblemente, se colocan cantidades idénticas de adhesivo en las hojas primera y segunda. Los rodillos se ponen preferiblemente en contacto sólo con el patrón en relieve de las hojas gofradas.

25

Preferiblemente, el aparato está provisto de al menos un secador para secar el primer adhesivo sobre la hoja compuesta. Preferiblemente, al menos un secador seca la hoja compuesta por ambos lados.

Preferiblemente, los medios de precalentamiento están previstos para precalentar las hojas exteriores antes de que sean alimentadas al segundo medio de presión.

30

Preferiblemente, los medios de precalentamiento comprenden unos medios de precalentamiento primero y segundo dispuestos a distancias sustancialmente iguales desde el segundo medio de presión.

35

Preferiblemente, el segundo medio de distribución de adhesivo está dispuesto para aplicar adhesivo en ambos lados de la hoja compuesta al mismo tiempo. Preferiblemente, se colocan cantidades idénticas de adhesivo en cada lado de la hoja compuesta. El segundo medio de distribución de adhesivo está adaptado para aplicar adhesivo sólo en los salientes en relieve de las hojas gofradas primera y segunda.

Preferiblemente, el segundo medio de presión está adaptado para poner las hojas exteriores primera y segunda en contacto simultáneo con la hoja compuesta para unir las hojas exteriores a la hoja compuesta.

40

Preferiblemente, el segundo medio de presión comprende dos conjuntos de rodillos montados horizontalmente, sobre los que se desplazan cintas flexibles continuas. El conjunto superior de rodillos puede ejercer presión hacia abajo mediante cojinetes que están debajo de resortes comprimidos ajustables para permitir una variación en el grosor acabado del panel que se está haciendo. Los rodillos inferiores pueden tener cojinetes fijos y hacer frente a la presión de compresión del conjunto superior. Los rodillos pueden montarse de manera que el centro de cada rodillo inferior se encuentre en el mismo eje vertical que el superior.

45

Preferiblemente, cada uno de los medios comprendidos en el aparato está dispuesto para actuar sobre las hojas primera y segunda y/o las hojas exteriores de forma simultánea y simétricamente alrededor del plano de contacto de las hojas primera y segunda.

Preferiblemente, se proporcionan medios de ajuste para modificar la longitud de trayecto de las hojas primera y/o segunda de tal manera que las hojas primera y segunda estén en una posición correspondiente deseada cuando entre el primer medio de presión.

50

Preferiblemente, los medios de ajuste son rodillos de sincronización. Los rodillos de sincronización pueden pivotar.

Preferiblemente, se proporciona un medio de control para supervisar la posición correspondiente de las hojas primera y segunda y para controlar los medios de ajuste para mantener la posición correspondiente de las hojas primera y segunda en la posición correspondiente deseada.

5 Alternativamente, se pueden proporcionar medios de ajuste para controlar la velocidad de la primera o la segunda hoja gofrada con respecto a la otra primera o segunda hoja gofrada durante un período transitorio corto para alinear las hojas gofradas primera y segunda en una posición correspondiente deseada. Preferiblemente, los medios de ajuste comprenden un medio para retrasar o hacer avanzar el primer o el segundo par de rodillos de gofrado.

10 Preferiblemente, los medios de ajuste controlan la velocidad de un par de rodillos de gofrado con respecto al otro par de rodillos de gofrado. El primer par de rodillos de gofrado puede ser retrasado o hacer que avance con respecto al otro par de rodillos de gofrado.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un panel laminado voluminoso como se describe en la reivindicación 10.

Preferiblemente, la hoja u hojas gofradas comprenden además salientes rebajados. La hoja u hojas gofradas pueden tener cada una salientes en relieve o rebajados de manera alterna.

15 Preferiblemente, la hoja u hojas gofradas están gofradas con un patrón globular (boliche).

Preferiblemente, las hojas exteriores están formadas de material no gofrado impreso o sencillo de alta calidad en blanco o en una gama de colores.

Preferiblemente, la hoja u hojas gofradas y las hojas exteriores se componen de fibra a base de celulosa.

20 Preferiblemente, la hoja u hojas gofradas comprenden 110 gsm de papel que puede ser blanco o de color. La hoja u hojas gofradas tienen preferiblemente un peso mínimo de 70 gsm y preferiblemente un peso máximo de 250 gsm.

Preferiblemente, las hojas exteriores comprenden 270 gsm de cartoncillo revestido (GC2). Las hojas exteriores tienen preferiblemente un peso mínimo de 150 gsm y un peso máximo de 750 gsm.

Preferiblemente, un panel de 4 hojas hecho con 2 hojas de 110 gsm de kraft blanqueado sin esmaltar y 2 hojas de 270 gsm de cartoncillo revestido (GC2) tendrá un espesor final de 5 mm.

25 Una hoja central no gofrada sencilla puede estar prevista entre las hojas gofradas primera y segunda. Esto da como resultado un panel de 5 hojas.

Se pueden usar otros pesos de hojas, otros acabados de color, otros acabados impresos o sencillos y otros tipos de papel

30 Materiales alternativos tales como plásticos, metales y otros papeles o una combinación de los mismos pueden ser utilizados.

La invención se describirá ahora sólo a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 muestra una sección transversal de un aparato para la fabricación de un panel laminado voluminoso de acuerdo con la invención;

35 La figura 2 muestra una sección transversal a través de una parte de la figura 1, que muestra el detalle de cómo se unen las dos hojas medias gofradas;

La figura 3 muestra una vista en planta de las hojas gofradas de la figura 2;

La figura 4 muestra una sección transversal del panel de 4 hojas acabado.

La figura 5 muestra una sección transversal del panel de 3 hojas acabado.

40 En la figura 1, el diagrama de la sección transversal del aparato muestra las bobinas de hojas de revestimiento y hojas medias siendo alimentadas a través de la máquina para hacer una construcción de 4 hojas. Unas hojas medias 21 y 22 se pueden acondicionar mediante la adición de vapor a tubos perforados 1 y 2. Los rodillos de gofrado 3 y 4 se engranan para gofrar papel o cartón al igual que los rodillos de gofrado 5 y 6. Las hojas son gofradas con patrones globulares idénticos (boliche). Los rodillos 3, 4, 5 y 6 se calientan con vapor para facilitar un gofrado profundo.

Los rodillos 3 y 4 están orientados entre sí para que se engranen. Están montados en un bastidor de acero de manera que el rodillo superior 3 se puede mover verticalmente con respecto al rodillo inferior 4 para permitir el ajuste de diferentes espesores de papel o cartón a gofrar.

- 5 Los rodillos 5 y 6 están orientados entre sí para que se engranen. Están montados en un bastidor de acero de manera que el rodillo inferior 6 se puede mover verticalmente en respecto al rodillo superior 5 para permitir el ajuste de diferentes espesores de papel a gofrar.

El bastidor de acero en el que los rodillos 3 y 4 están montados se realiza con un montaje por deslizamiento vertical para que se pueda ajustar en altura con respecto al rodillo 5. Esto permite el ajuste para adaptarse a diferentes espesores de papel o cartón en la línea de contacto 7 formada entre los rodillos 4 y 5.

- 10 El rodillo 4 es orientado mediante una cadena continua tensada por un rodillo de tensión a través de un mecanismo de inversión hacia un rodillo 5, por lo que se desplazan a la misma velocidad. La rueda dentada sobre la que se desplaza la cadena en el rodillo 4 puede ser girada y bloqueada en posición para permitir una colocación precisa del rodillo 4 con respecto al rodillo 5.

- 15 Los rodillos 4 y 5 están alineados por lo que los puntos altos de sus patrones gofrados están orientados entre sí de manera specular y forman una línea de contacto 7.

Todos los rodillos 3, 4, 5 y 6 son accionados.

- 20 Una vez gofradas, las hojas 21 y 22 son soportadas por los rodillos 4 y 5 que se desplazan contra unas estaciones de encolado 8 y 9. El adhesivo se aplica mediante rodillos lisos que se ponen en contacto sólo con el patrón en relieve de las hojas gofradas. Las estaciones de encolado 8 y 9 están situadas de manera que la distancia entre ellas y la línea de contacto 7 es la misma.

Unas hojas 21 y 22 pasan a través de la línea de contacto 7 en la que se unen entre sí para formar una hoja central compuesta laminada 10 y el adhesivo es secado completamente mediante unos secadores 11 y 12.

- 25 Ambos lados de la hoja central laminada 10 son revestidos después con adhesivo en estaciones de encolado 13 y 14 de la misma manera que en 8 y 9. Las estaciones de encolado 13 y 14 se encuentran a la misma distancia de la sección de prensa 19. El adhesivo se aplica sólo en las áreas en relieve del patrón de gofrado.

Unas hojas exteriores 15 y 16 son precalentadas en unos puntos 17 y 18 que están separados a la misma distancia de la sección de prensa 19. Esto reduce el contenido de humedad de los revestimientos para compensar la adición de humedad procedente del adhesivo en 13 y 14.

- 30 Las hojas exteriores 15 y 16 se ponen en contacto simultáneamente con la hoja laminada central 10 y se unen al pasar a través de la sección de prensa 19.

Las hojas exteriores 15 y 16 pueden preimprimirse, es decir, pueden imprimirse sobre la bobina antes de utilizarse en el aparato anterior. Alternativamente, las hojas exteriores 15 y 16 pueden imprimirse una vez unidas a la hoja laminada central 10.

- 35 Una sección de prensa 19 se compone de dos conjuntos de rodillos montados horizontalmente, sobre los cuales se desplazan cintas flexibles continuas. El conjunto superior de rodillos puede ejercer presión hacia abajo mediante cojinetes que están debajo de resortes comprimidos ajustables. Este ajuste de presión es para permitir una variación en el grosor acabado del panel que se está haciendo. Los rodillos inferiores tienen cojinetes fijos y hacen frente a la presión de compresión del conjunto superior. Los rodillos están montados de manera que el eje de rotación de cada rodillo inferior esté en el mismo plano vertical que el rodillo superior. La sección de prensa 19 proporciona tracción para tirar de las hojas a través de la máquina.

40 Después de pasar por la sección de prensa, el panel terminado es soportado por una cinta transportadora para mantenerlo plano antes de que se recorten los laterales y se corte en hojas en la estación de corte 20.

En esta descripción, el diseño del patrón de gofrado es globular (boliche) aunque se prevé que podrían utilizarse otros patrones de diseño de gofrado siguiendo los mismos principios descritos en el presente documento.

- 45 Se puede realizar un panel de cinco hojas mediante la introducción de una hoja no gofrada sencilla, como la hoja central, por la línea de contacto 7. Este incorporaría los beneficios de la colocación alineada de las hojas con patrón de gofrado y la aplicación equilibrada posterior de adhesivo, calor y presión.

En la figura 2, la hoja central laminada 10 para la producción de un panel de 4 hojas, se forma en la línea de contacto 7 mediante los rodillos de gofrado 4 y 5 que portan el papel gofrado u hojas de cartón 21 y 22.

En la figura 3, la vista en planta del patrón de gofrado muestra caperuzas en relieve 23 interespaciadas en ambos ejes con caperuzas rebajadas 24 que se indican mediante contornos de puntos.

En la figura 4, se muestra la vista en sección transversal del panel de 4 hojas terminado. El espesor del panel puede variarse cambiando la profundidad del patrón de gofrado y el espesor de las hojas.

- 5 En la figura 5, se muestra la vista en sección transversal del panel de 3 hojas terminado. El espesor del panel puede variarse cambiando la profundidad del patrón de gofrado y el espesor de las hojas.

A continuación se describirán los resultados de las pruebas de rigidez realizadas en paneles laminados de acuerdo con la presente invención.

- 10 Se utilizó un aparato de pruebas que comprendía un panel posterior que tenía dos varillas con un diámetro de 100 mm x 15mm montadas horizontalmente sobre el mismo en el mismo plano horizontal, perpendicular a la cara del panel posterior. Las varillas fueron montadas con una distancia entre sus correspondientes ejes longitudinales de 300 mm. Se marcó una línea que conectaba los bordes superiores de las varillas. En el punto central de la línea, se montó una escala milimétrica verticalmente para medir la desviación desde la línea.

- 15 Se cortaron tiras de panel que medían 40 x 350 mm a partir de muestras de panel laminado. Se cortaron dos tiras de cada muestra, una a lo largo y una a través de la dirección de máquina del panel.

Una de las tiras se colocó con cuidado sobre las varillas de 15 mm de diámetro. Un peso cilíndrico de 22 mm x 37,5 mm (altura x diámetro) que pesaba 250 g, se colocó con cuidado en el centro de la tira. Se midió la desviación del borde inferior de la tira después de 5 minutos. A continuación, se dio la vuelta a la tira y se repitió el proceso. El ciclo se repitió de nuevo dando como resultado cuatro mediciones.

- 20 Al dejar pasar 5 minutos antes de tomar la lectura, se dejó que el panel se deformara y asentara hasta una medida relativamente estable. Al dar la vuelta a las tiras, se encontró cualquier combadura anterior en el panel en las lecturas promediadas.

- 25 La inversión de los lados también reveló debilitamientos inherentes en algunos paneles tales como paneles corrugados EB, donde un lado es más resistente a la compresión y por tanto más rígido que el otro. La toma de cuatro lecturas permitió cualquier variación en la resistencia del panel causada al ser prensada varias veces.

El proceso se repitió completo para las dos direcciones de máquina en cada tipo de panel y las cuatro lecturas para cada muestra se promediaron para dar los siguientes resultados:

- 30 A) Se hizo un panel de 5 hojas de acuerdo con la presente invención usando 270 gsm de carátulas de panel de cartón revestido (GC2), 110 gsm de hojas medianas de kraft blanqueado gofradas con 3 mm de troqueles globulares, una hoja central sencilla no gofrada de kraft blanqueado. Espesor de panel de 6 mm.

- B) Panel de espuma prensada de 5 mm (nominal) hecho usando carátulas de cartón sólido blanqueado de pasta al sulfato revestido (SBS) y núcleo de poliestireno expandido microcelular. Espesor real 5,0 mm.

Tabla 1: Resultados de las pruebas de rigidez

Muestra de panel	Dirección transversal de máquina	Dirección longitudinal de máquina	Media transversal/longitudinal
A	7, 00 mm	4, 25 mm	5, 63 mm
B	7, 75 mm	4, 00 mm	5, 88 mm

- 35 Se puede observar que el panel de 5 hojas de la presente invención (muestra A) era muy favorable en lo que se refiere a la rigidez en comparación con el panel de espuma de 5 mm (muestra B).

Las hojas se laminaron entre sí alineadas con o sin hojas sencillas intermedias. Las hojas intermedias están provistas de una o dos carátulas de alta calidad adecuadas para la impresión.

- 40 El laminado en línea produce de forma controlada niveles constantes de alta rigidez y resistencia al aplastamiento entre caras del panel.

El aparato descrito con respecto a la figura 1 se apoya en los rodillos 3, 4, 5 y 6 que están sincronizados de manera que los puntos altos de los patrones gofrados están orientados entre sí de forma especular para formar una línea de contacto 7.

La alineación entre sí de las hojas gofradas 21, 22 de la figura 1 puede ser controlada mediante el control de la velocidad de los rodillos de gofrado 3 y 4 con respecto a los rodillos de gofrado 5 y 6 durante un corto período de tiempo. Una vez alcanzada la alineación deseada (o alineamiento), los dos pares de rodillos de gofrado 3, 4 y 5, 6 se bloquean en posición entre sí.

- 5 Una disposición alternativa para la alineación de hojas gofradas se muestra en la figura 6. Esta disposición permite ajustar de manera precisa la alineación relativa de hojas gofradas 121 y 122 en la dirección de desplazamiento de las hojas. Esta alineación puede ser bien de manera que los puntos altos de las hojas gofradas estén alineados directamente opuestos entre sí de manera espectral, o bien en el caso de 5 hojas de manera que los puntos altos sean desviados una distancia deseada.
- 10 La disposición de la figura 6 comprende dos pares de rodillos de gofrado 103, 104 y 105, 106 respectivamente, dos rodillos de unión 130 y 132 y una disposición de sincronización 134 y rodillos intermedios 144, 146. Los pares de rodillos de gofrado 103, 104 y 105, 106 forman cada uno una línea de contacto de gofrado. Los rodillos de unión 130, 132 forman una línea de contacto de unión.
- 15 La disposición de sincronización 134 comprende un primer rodillo de sincronización 136 para su uso con la hoja superior gofrada 121 y un segundo rodillo de sincronización 138 para uso con la hoja inferior gofrada 122. Cada rodillo de sincronización 136, 138 está montado sobre pivote de manera que se puede mover con o sin contacto con la hoja correspondiente 121, 122 para cambiar la longitud de trayecto de la hoja entre la línea de contacto de gofrado y la línea de contacto de pegado.
- 20 Si la longitud de trayecto de una hoja gofrada es mayor que la otra, esto creará un cambio de fase entre las hojas gofradas de manera que, por ejemplo, los puntos altos de la hoja gofrada 121 pueden coincidir exactamente con los puntos altos de las hojas gofradas 122.
- 25 Por ejemplo, si se eleva el rodillo de sincronización 138, entonces la distancia ACB es mayor que AB por lo que la hoja gofrada 122 se retrasará con respecto a la hoja gofrada 121, creando un cambio de fase. Del mismo modo, si el rodillo de sincronización 136 desciende, entonces el papel gofrado 121 se retrasará con respecto al papel gofrado 122.
- 30 Los rodillos de gofrado 103, 104, 105 y 106 necesitan un solo accionamiento, ya que las hojas gofradas 121, 122 pueden ser ajustadas mediante la disposición de sincronización 134 para dar un cambio de fase requerido a las hojas 121, 122, por ejemplo un cambio de fase de 180 grados.
- 35 Mediante la adición de un sistema de control eléctrico (no mostrado) para controlar los rodillos de sincronización 136, 138, los cambios transitorios en fase pueden ser controlados. El sistema de control comprende una señal de referencia que corresponde al perfil de una de las hojas gofradas 121 y 122, una señal de realimentación que corresponde a la otra hoja gofrada 121 y 122, un comparador de frecuencia, un comparador de fase y un medio para accionar la posición de los rodillos de acuerdo con la función de control requerida. Las señales de referencia y de retroalimentación se obtienen usando sensores 140, 142. Los sensores 140, 142 pueden ser, por ejemplo, medios fotoeléctricos o ruedas mecánicas que accionan codificadores.
- 40 El sistema de control funciona en base a lo siguiente, donde F es la frecuencia del perfil gofrado y P es la fase de esa frecuencia:
- 45 Si $F_u > F_1$, entonces
- 50 Cambio de posición de rodillo de sincronización 138 = $(F_u - F_1) + d(F_u - F_1) / dt + (P_u - (P_1 + 180))$
- 55 Si $F_u < F_1$ entonces
- 60 Cambio de posición de rodillo de sincronización 138 = $(F_1 - F_u) + d(F_1 - F_u) / dt + (P_1 - (P_u + 180))$
- 65 Así pues, el sistema de control actúa como un bucle de enganche de fase, ya que proporciona retroalimentación para que coincida exactamente con la frecuencia y la fase correspondientes de las señales. Además, cualquier cambio en la alineación de las hojas 121 y 122 que ocurre durante el uso puede ser compensado automáticamente.
- 70 Así pues, el sistema de control alinea la posición de las dos hojas de papel gofradas para asegurar que sus respectivas posiciones puedan ser controladas cuando se adhieren bien directamente entre sí o a una capa de papel entre medias.
- 75 Aunque la alineación entre sí de los puntos altos (partes superiores) de las hojas gofradas 121, 122 crea el nivel más alto de rigidez y de resistencia antiplastamiento, también puede ser deseable desplazar los puntos altos. Por tanto, esta disposición permite un control preciso de la alineación correspondiente de las hojas 121 y 122,

independientemente de si se desea alinear las hojas superiores gofradas entre partes superiores, o en cualquier posición intermedia dependiendo de la compresibilidad deseada del panel terminado.

En la disposición de la figura 6, se aplica adhesivo a hojas gofradas 121, 122 en estaciones de encolado 148, 150, respectivamente, antes de que las hojas gofradas 121, 122 entren en la línea de contacto de unión. Se aplica adhesivo a las partes superiores del patrón en relieve sobre las hojas gofradas 121 y 122 que han de ponerse en contacto, ya sea directamente entre sí o con una hoja central intermedia.

Aunque la realización de la figura 6 muestra un aparato para la producción de un panel de 4 hojas, se puede introducir una quinta hoja como una hoja central entre las hojas gofradas 121, 122. La quinta hoja permite que las partes superiores de las bolas permanezcan alineadas en el plano del panel terminado cuando se requiera un desplazamiento de la alineación de las bolas.

La alineación entre sí de las hojas gofradas 121, 122 de la figura 6 puede ser controlada, alternativamente, mediante el control de la velocidad de los rodillos de gofrado 103 y 104 con respecto a los rodillos de gofrado 105 y 106 durante un corto período de tiempo, por ejemplo retrasando uno de dichos pares de rodillos. Una vez conseguida la alineación deseada (o alineamiento), los dos pares de rodillos de gofrado 103, 104 y 105, 106 son bloqueados en posición uno con respecto a otro. Esta disposición sustituiría a la disposición de sincronización 134.

El método y el aparato para producir el panel utilizan aplicaciones simultáneas y simétricas de adhesivo, calor y presión, minimizando así la deformación debida a la tensión creada por el desequilibrio de humedad entre caras del panel terminado.

El panel se produce en un modo para producir un bajo contenido de humedad que esté en el equilibrio entre caras de la hoja acabada con una resistencia al aplastamiento máxima y constante entre caras.

La construcción abierta permite la libre circulación de aire a través del panel para mantener el equilibrio de humedad y evitar que se deforme.

El secado intermedio reduce el contenido de humedad del panel para su estabilidad.

El panel se compone preferiblemente y de forma completa de hojas a base de fibras de celulosa que es una alternativa fácilmente reciclabla a un panel de espuma prensada que es un compuesto de revestimientos a base de fibras de celulosa y un centro de espuma plástica.

El panel en un formato de 4 hojas tiene una construcción uniforme debido a la laminación alineada entre puntos de las hojas medias, mientras que el papel arrugado para embalaje puede variar. Esto le da un rendimiento controlable en lo que se refiere a una resistencia a la compresión y una rigidez máximas.

El panel tiene la misma construcción tanto a través como a lo largo de la dirección de máquina, mientras que el cartón corrugado tiene acanaladuras que lo hacen mucho más débil en una dirección. Por otra parte, no hay problemas de sombras de acanaladura como en el cartón corrugado. El método de fabricación produce un panel con ambas caras que tienen los mismos niveles altos de lisura sin la aparición de marcas y corrugaciones asociadas al cartón corrugado.

Las hojas exteriores lisas tienen un acabado revestido de arcilla para una impresión de alta calidad.

El panel de la presente invención tiene menos probabilidades de deformarse que los paneles convencionales a base de fibras de celulosa debido al desequilibrio de humedad entre caras, debido al método de producción que somete simultáneamente las hojas de ambos lados de la línea central a los mismos grados de aplicación de adhesivo, calor y presión.

La aplicación de calor en puntos intermedios de la máquina de producción permite la eliminación de humedad que da como resultado un menor contenido de humedad en el panel terminado.

Resulta más económico hacer una construcción de 4 hojas que una construcción de 5 hojas, ya que no tiene una hoja intermedia sencilla, sin embargo, todavía es sustancialmente adecuada para el mismo propósito. Una construcción de cuatro hojas es más ligera que una de 5 hojas. Un panel de 4 hojas requeriría menos adhesivo que uno de 5 hojas reduciéndose así la tendencia a que se aplane el gofrado debido al efecto de reblandecimiento del contenido de humedad tan alto.

Debido a que las hojas medias gofradas del panel de 4 y 5 hojas se encuentran alineadas, se pueden utilizar altos niveles de presión para asegurar una unión más fuerte.

Cuando se desea compresión en lugar de rigidez, las bolas gofradas en relieve pueden ser desplazadas para proporcionar una reducción uniforme de firmeza.

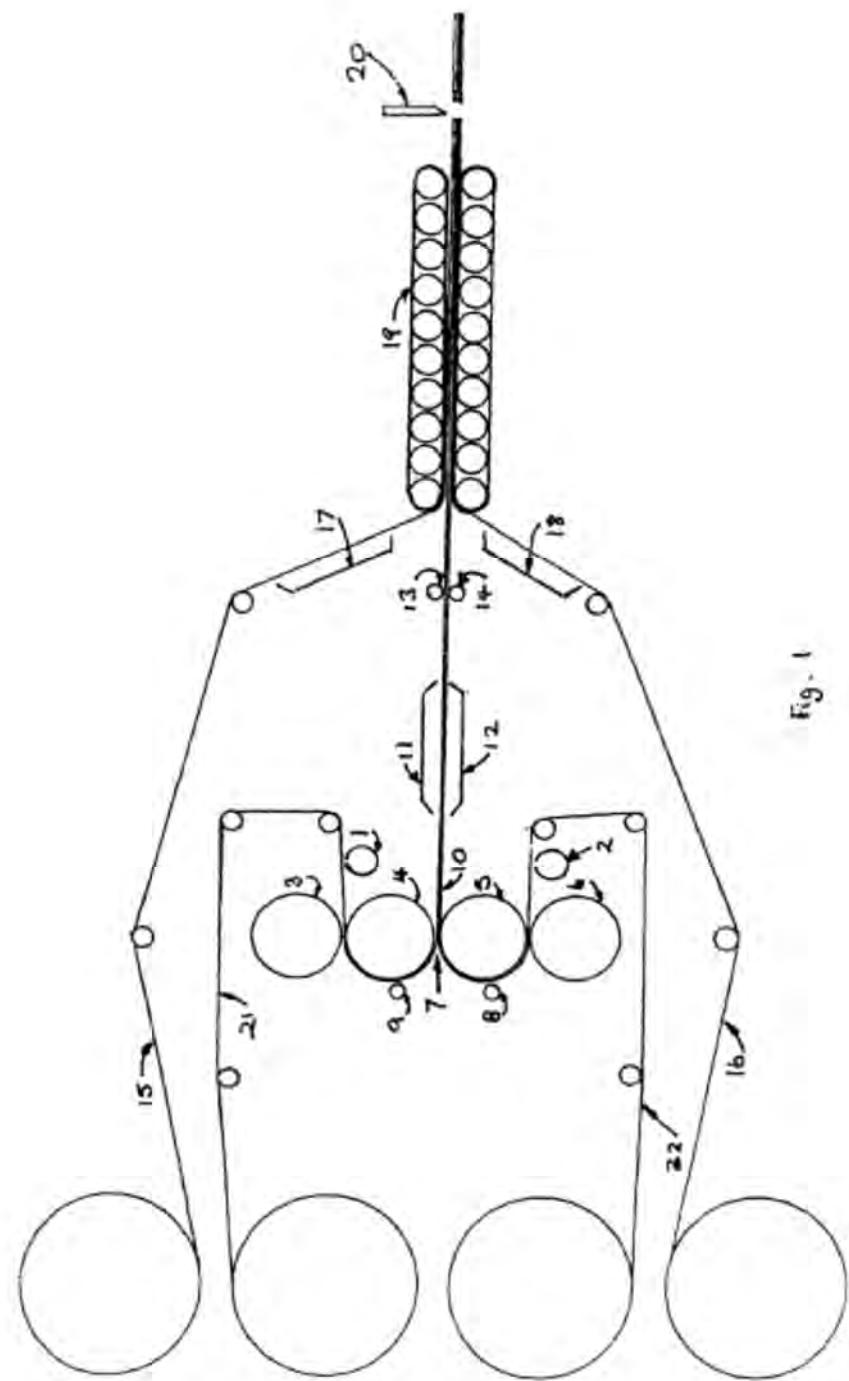
La presente invención tiene la ventaja adicional de que el espesor del panel acabado puede variarse cambiando la profundidad del gofrado de las hojas gofradas. Además, la rigidez del panel puede variarse fácilmente cambiando el peso y las resistencias de los materiales utilizados.

- 5 También podrían utilizarse materiales alternativos tales como plásticos, metales y otros papeles o una combinación de los mismos para una amplia gama de usos finales.

REIVINDICACIONES

1. Método de producción de un panel laminado para usar en la producción de grandes paneles de visualización, anuncios publicitarios, paneles gráficos y similares, en el que
 - 5 el panel laminado se produce de manera que tenga la misma construcción tanto en el sentido transversal como en el sentido longitudinal de máquina:
 - gofrando unas hojas primera y segunda (21, 22) para producir unos primeros salientes gofrados (23) que se extienden desde los primeros lados de las hojas primera y segunda;
 - colocando adhesivo en los primeros salientes gofrados (23) sobre el primer lado de cada una de las hojas gofradas primera y segunda;
 - 10 acercando las hojas primera y segunda (21, 22) de manera que los primeros salientes gofrados (23) sobre las hojas gofradas primera y segunda (21, 22) sean dispuestos con una alineación predeterminada;
 - aplicando presión en el primer lado de cada una de las hojas gofradas primera y segunda (21, 22) para hacer que las hojas gofradas primera y segunda se adhieran entre sí para formar una hoja compuesta (10); y
 - 15 adhiriendo unas hojas externas planas primera y segunda (15, 16) de calidad para imprimir sobre unos lados primero y segundo de la hoja compuesta (10).
 2. Método según la reivindicación 1, en el que las hojas primera y segunda se acercan de manera que las partes superiores de los primeros salientes gofrados sobre las hojas gofradas primera y segunda queden alineadas; y se aplica presión a las partes superiores de los salientes gofrados sobre el primer lado de cada una de las hojas gofradas primera y segunda.
 - 20 3. Método según la reivindicación 1, en el que las hojas primera y segunda se acercan de manera que las partes superiores de los primeros salientes gofrados sobre las hojas gofradas primera y segunda sean desplazadas en el plano de panel acabado una distancia predeterminada.
 4. Método según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el gofrado de las hojas primera y segunda incluye la producción de salientes gofrados desde unos segundos lados de las hojas primera y segunda.
 - 25 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende introducir una hoja central no gofrada sencilla entre las hojas gofradas cuando se aplica presión para hacer que las hojas gofradas primera y segunda se adhieran entre sí a través de la hoja central para formar una hoja compuesta.
 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada etapa se lleva a cabo en las hojas primera y segunda y/o las hojas externas de manera simultánea y simétricamente alrededor del plano de contacto de las hojas primera y segunda.
 - 30 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método comprende una etapa de alineación de las hojas gofradas primera y segunda mediante el ajuste de la longitud de trayecto de las hojas gofradas primera y/o segunda.
 8. Método según la reivindicación 7, en el que la etapa de alineación de las hojas gofradas primera y segunda comprende supervisar de manera continua la posición correspondiente de las hojas gofradas primera y segunda y llevar a cabo la etapa de ajustar la longitud de trayecto de las hojas gofradas primera y/o segunda cuando la posición correspondiente de las hojas gofradas primera y segunda se desvía de una posición correspondiente deseada en el plano del panel acabado.
 - 35 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el método comprende una etapa de alineación de las hojas gofradas primera y segunda en una posición correspondiente deseada mediante el ajuste de la velocidad de la primera hoja gofrada con respecto a la segunda hoja gofrada o viceversa durante un corto período transitorio.
 10. Panel laminado voluminoso que tiene la misma construcción tanto transversalmente al panel como longitudinalmente al panel y para usar en la producción de grandes paneles de visualización, anuncios publicitarios, paneles gráficos y similares, comprendiendo el panel laminado voluminoso:
 - una primera hoja gofrada (21) que tiene salientes en relieve (23);
 - una segunda hoja gofrada (22) que tiene salientes en relieve (23); y

- unas hojas planas primera y segunda (15, 16) de calidad para imprimir;
en el que
los salientes gofrados sobre las hojas primera y segunda están dispuestos con una alineación predeterminada y
adheridos entre sí para formar una hoja compuesta y las hojas externas están fijadas a los lados primero y segundo
5 de la hoja compuesta.
11. Panel laminado según la reivindicación 10, en el que las hojas gofradas y las hojas externas están compuestas
completamente de fibra a base de celulosa.



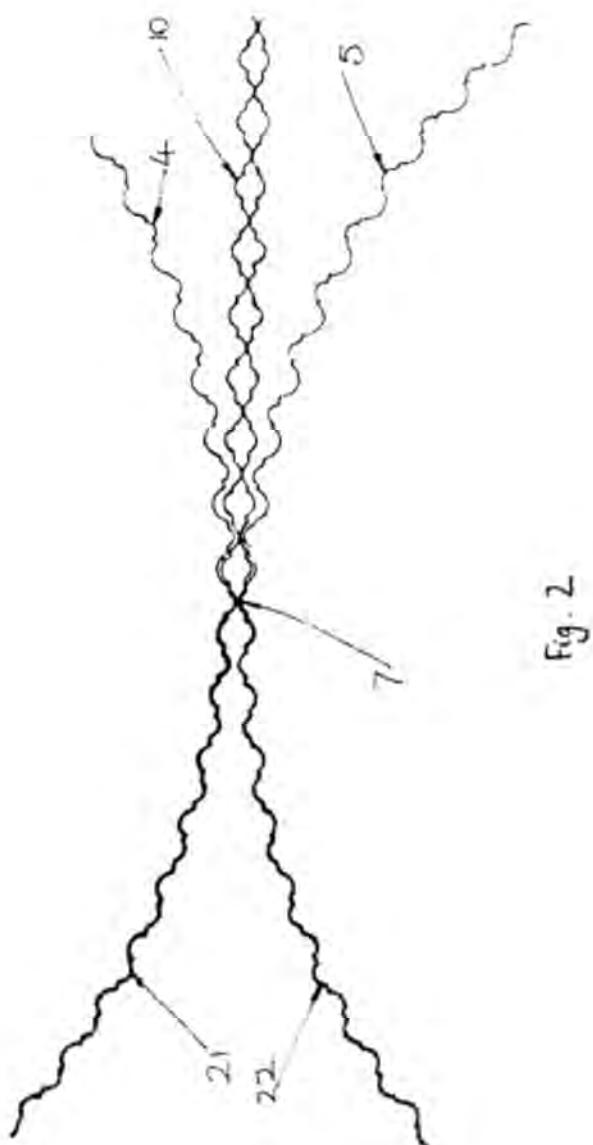


Fig. 2

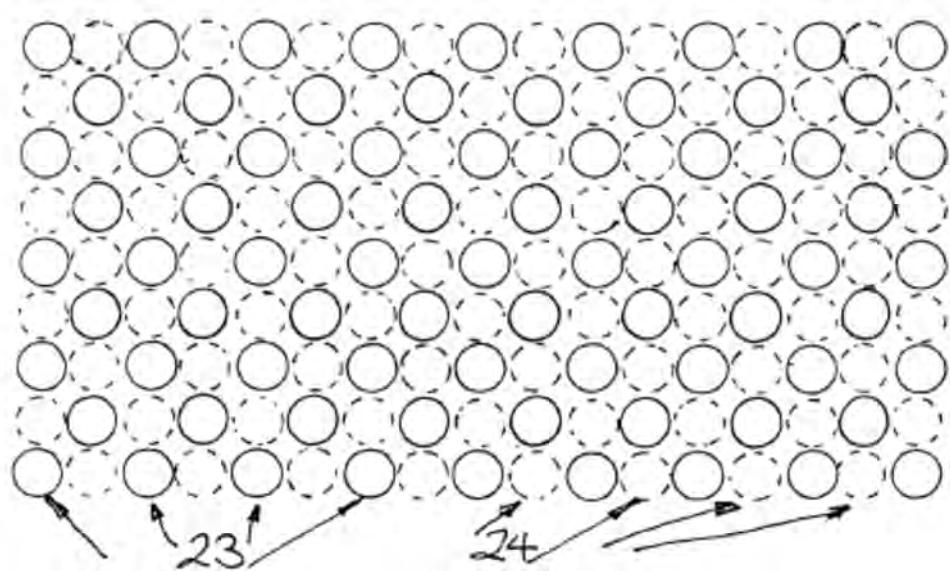


Fig. 3

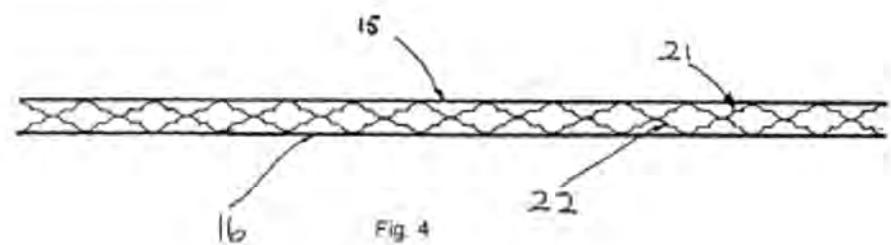


Fig. 4

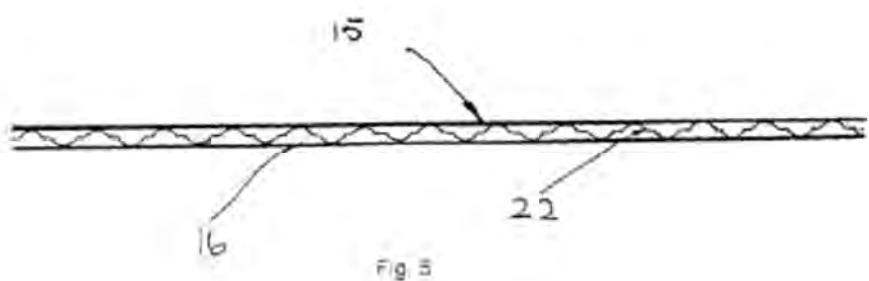


Fig. 5

