

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 702**

51 Int. Cl.:

B32B 27/00	(2006.01)
B32B 7/00	(2009.01)
B32B 5/18	(2006.01)
B32B 5/32	(2006.01)
B32B 27/06	(2006.01)
B32B 27/08	(2006.01)
B32B 27/32	(2006.01)
B32B 37/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.01.2017 PCT/IL2017/050057**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.07.2017 WO17122214**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2017 E 17738297 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3402673**

54 Título: **Material multicapa y método de fabricación**

30 Prioridad:

17.01.2016 US 201662279769 P

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

24.11.2020

73 Titular/es:

**PALZIV LTD. (100.0%)
Kibbutz Ein Hanatziv
Emek Beit Shean, IL**

72 Inventor/es:

BEN SHALOM, YOSEF

74 Agente/Representante:

VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester

ES 2 795 702 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

Material multicapa y método de fabricación

5 Referencias cruzadas a aplicaciones relacionadas

Esta solicitud está relacionada con y reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos Número de serie 62/279,769, titulada: Multilayered Raw Material, presentada el 17 de enero de 2016.

10 Campo técnico

Esta invención se refiere a materiales termoplásticos multicapa y su fabricación.

15 Antecedentes de la invención

En el campo de la construcción, las láminas prefabricadas a menudo se usan para hacer paredes. Las láminas pueden ser de un solo material, tal como yeso o madera, o de un material de múltiples capas, tal como cartón yeso o madera contrachapada con soporte de papel.

20 Las láminas prefabricadas se cortan en varias formas para hacer que los componentes macho y hembra se entrelacen. Esto se muestra, por ejemplo, en la patente de los Estados Unidos número 5,853,313. Los antecedentes técnicos generales de la invención también incluyen los documentos WO 2014/202605 A1 y US 5,275,860.

25 Resumen de la invención

La presente invención describe un material multicapa y un método para su fabricación, de acuerdo con el conjunto de reivindicaciones adjuntas. Las múltiples capas tienen diferentes densidades y, en combinación, forman un material liviano, que es comprimible en una dirección perpendicular a las capas, y cuyas superficies exteriores son paralelas, rígidas y altamente resistentes al daño.

30 Breve descripción de las figuras

La invención se describe en la presente descripción, solo a manera de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

35 La Figura 1A es una vista en perspectiva de una modalidad ilustrativa de un material multicapa de acuerdo con la presente invención, que incluye una vista en sección transversal parcial cortada desde una esquina.

La Figura 1B es una vista en sección transversal ampliada de la sección transversal de la Figura 1A.

40 La Figura 2 es un diagrama que muestra la primera etapa de un proceso de fabricación de dos etapas ilustrativo para formar el material multicapa de las Figuras 1A y 1B.

La Figura 3 es un diagrama que muestra la segunda etapa de un proceso de fabricación de dos etapas ilustrativo para formar el material multicapa de las Figuras 1A y 1B.

Las Figuras 4 y 5 son aplicaciones ilustrativas de un material multicapa de acuerdo con una modalidad de la invención.

45 Descripción de las modalidades preferidas

La presente invención es un material multicapa y un método para su fabricación. Los principios de la presente invención pueden entenderse mejor con referencia a los dibujos y la descripción adjunta.

50 La Figura 1A muestra el artículo 100, que es un material multicapa ilustrativo, por ejemplo en forma de lámina, de acuerdo con una modalidad de la invención. El artículo 100 está formado por al menos dos compuestos 101, por ejemplo, en forma de láminas, cada compuesto 101 que incluye una capa externa 104, una capa intermedia 106 y una capa interna 108. Las capas internas 108 de cada compuesto 101 están unidas entre sí, para formar el artículo 100.

55 Las capas 104, 106 y 108 están hechas de polietileno de alta densidad (en lo adelante HDPE), polietileno de baja densidad (en lo adelante LDPE) y espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas (en lo adelante espuma de PE). Además del polietileno, cada una de las capas 104, 106 y 108 también puede incluir diversos aditivos para mejorar tales propiedades como resistencia a la llama, resistencia a los productos químicos, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a la carga estática, resistencia al rayado, resistencia al impacto y similares.

60 Una ventaja del polietileno es que presenta menos problemas ambientales y de salud que otros termoplásticos tales como el cloruro de polivinilo y el policarbonato. Otras ventajas incluyen su baja relación peso-fuerza, conductividad térmica y absorción de agua.

65

ES 2 795 702 T3

Las propiedades ilustrativas de las capas 104, 106 y 108 son las siguientes. Los grosores de las capas de HDPE y LDPE están preferentemente en el intervalo de 0,1 a 2 mm, y sus densidades están preferentemente en el intervalo de 900 a 970 kg/m³. El grosor de la capa de espuma de PE está preferentemente en el intervalo de 5 a 100 mm, y su densidad está preferentemente en el intervalo de 10 a 100 kg/m³.

La Figura 1B muestra una vista en sección transversal ampliada de la sección transversal de la Figura 1A. Las superficies exteriores 112 pueden hacerse altamente paralelas, típicamente dentro de una tolerancia mecánica de 1 grado. Además, la característica altamente paralela se mantiene, incluso después de la compresión temporal de las capas de espuma de PE por las fuerzas de impacto externas.

La Figura 2 es un diagrama de la primera etapa de un proceso de fabricación de dos etapas para formar el material multicapa ilustrativo de las Figuras 1A y 1B. La flecha 120 indica la dirección del proceso.

El material en rollo 108" es un rollo cilíndrico preformado de espuma de PE 108. El material en rollo 108" está disponible a través de muchos fabricantes; por ejemplo, Palziv Group Ltd., localizado en Kibbutz Ein Hanatziv, Israel. Están disponibles muchas variedades diferentes, de acuerdo con las especificaciones del cliente de ancho de rollo, color y densidad de espuma de PE y tamaño de celda,

El material en rollo 110" es un rollo cilíndrico preformado de un laminado de dos capas, que tiene una capa de HDPE 104 en un lado y una capa de LDPE 106 en el otro. El laminado se une entre sí por varios medios, tales como coextrusión, unión adhesiva, laminación térmica y similares. El material en rollo de 110" está disponible a través de muchos fabricantes; por ejemplo, Polyraz Ltd., localizado en Kibbutz Maoz Haim, Israel. Están disponibles muchas variedades diferentes, de acuerdo con las especificaciones del cliente de ancho de rollo, color y densidad y acabado de HDPE/LDPE.

Los materiales en rollo 110" y 108" se giran en direcciones opuestas, como se indica por las flechas 130 y 140, respectivamente. Las direcciones de rotación se invierten de manera que las curvaturas naturales del material en rollo son opuestas entre sí, a medida que entran en el laminador de rodillos en caliente 180.

La rotación de los materiales en rollo 110" y 108" se realiza preferentemente por medio de motores eléctricos (no se muestran). A medida que disminuyen los radios de los materiales en rollo, es necesario ajustar continuamente la velocidad de rotación de los motores eléctricos, para igualar las velocidades lineales de los materiales de alimentación que entran en el laminador 180.

El material en rollo 110" se monta como se muestra en la Figura 2, de manera que (a) la capa de LDPE 106 esté más cerca de la fuente de calor 150 que la capa de HDPE 104, y (b) la capa de LDPE 106 se ponga cerca de la capa de espuma de PE 108.

Los rodillos de tensión 135 y 145 alimentan los materiales en rollo al laminador 180. Durante la laminación, el calor y la presión se aplican simultáneamente, por medio de la fuente de calor 150, los rodillos de presión superior 160 y los rodillos de presión inferior 170. La velocidad lineal del material de alimentación que pasa a través del laminador 180 está típicamente en el intervalo de 1 a 10 metros por minuto, y se mantiene constante con una precisión de 0,01 metros por segundo.

La temperatura de la fuente de calor 150 está preferentemente en el intervalo de 900 a 1100 °C, para llevar las superficies de laminación a un punto de reblandecimiento deseado para la unión térmica. El punto de reblandecimiento del LDPE, medido, por ejemplo, por la temperatura de reblandecimiento Vicat, está a una temperatura sustancialmente más baja que la del HDPE (por ejemplo, hasta 30 °C). Una de las razones clave para unir térmicamente la capa de espuma de PE al LDPE, y no directamente al HDPE, es lograr la laminación a una temperatura más baja, y por lo tanto evitar derretir la capa de espuma de PE o dañar su estructura de celda cerrada. Otra razón para unir térmicamente la capa de espuma de PE al LDPE, y no directamente al HDPE, es que la unión entre la espuma de PE y el LDPE parece ser mucho más fuerte y más estable que la unión entre la espuma de PE y el HDPE. Esto puede ser una consecuencia de la estructura química del LDPE que tiene fuerzas intermoleculares más débiles que el HDPE.

Los rodillos de presión 160 y 170 aplican presión al material de alimentación en una dirección perpendicular al plano de traslación. La cantidad de presión aplicada es la necesaria para comprimir la capa de espuma de PE en aproximadamente un 10 %. Aplicar una presión demasiado baja da como resultado una laminación no uniforme; aplicar una presión demasiado alta puede dañar la estructura de celda cerrada de la espuma de PE.

La tabla de corte 190 se utiliza para cortar el material de salida en compuestos 101 de igual longitud. Las longitudes típicas están en el intervalo de 0,5 a 10 metros. Los compuestos 101 generalmente no son planos; más bien, hay una ligera flexión en la dirección indicada por las líneas curvas 212. La cantidad de flexión es leve debido a que los materiales en rollo se han colocado de manera que la curvatura natural del material en rollo 110" se opone a la curvatura natural del material en rollo 108".

ES 2 795 702 T3

La Figura 3 es un diagrama de la segunda etapa de un proceso de fabricación de dos etapas para formar el material multicapa ilustrativo de las Figuras 1A y 1B. La flecha 220 indica la dirección del proceso. Las flechas 202 indican la orientación inicial de los compuestos 101. El mecanismo 210 invierte la orientación de un compuesto para que se oriente en la dirección 204, que es opuesta a la dirección 202. De esta manera, después de la unión térmica en el laminador de hojas en caliente 280, la flexión de un compuesto cancela la flexión del otro. Es esta cancelación la que proporciona el alto grado de paralelismo entre las superficies 112 del artículo 100.

Los dos compuestos 101 se alimentan al laminador 280 por medio de un mecanismo transportador y rodillos de entrada (ambos no se muestran). Los rodillos de entrada están tensados para mantener el material de alimentación plano y bien alineado. La velocidad lineal del material de alimentación que pasa al laminador 280 está típicamente en el intervalo de 0,5 a 5 metros por minuto.

El calor y la presión se aplican simultáneamente dentro del laminador 280 para unir térmicamente las capas de espuma de PE de los dos compuestos. La temperatura de la fuente de calor 250 está preferentemente en el intervalo de 300 a 350 °C, para llevar las superficies de espuma de PE a un punto de reblandecimiento deseado para la unión térmica. Los rodillos de presión 260 y 270 aplican presión a los compuestos 101 en una dirección perpendicular a su plano de traslación. La cantidad de presión aplicada es aproximadamente la misma que la utilizada en la primera etapa del proceso de fabricación.

Después de la unión térmica, el artículo 100 se deja enfriar a temperatura ambiente (aproximadamente 25 °C) y luego se descarga a una instalación de almacenamiento. Esto completa la segunda etapa del proceso de fabricación de dos etapas para formar el artículo 100.

Las Figuras 4 y 5 son aplicaciones ilustrativas de un material multicapa de acuerdo con una modalidad de la invención. En la Figura 4, las hojas del artículo 100 se utilizan para construir los lados de un edificio. En la Figura 5, las hojas del artículo 100 se han cortado en formas macho y hembra entrelazadas.

Ejemplo

Artículo 100

Capa	número de capas	grosor (mm)	densidad (kg/m ³)
HDPE	2	1,2	950
LDPE	2	0,1	920
Espuma de PE	2	10	70

Capa de HDPE 104

Grosor: 1,2 mm
 Densidad: 950 kg/m³
 Dureza Shore: 68 D
 Temperatura de reblandecimiento Vicat: 123 °C

Capa de LDPE 106

Grosor: 0,1 mm
 Densidad: 920 kg/m³

Capa de espuma de PE 108

Propiedad	Estándar	Resultado	Unidad medida
Grosor	-	10	mm
Densidad	ISO 845	70	Kg/m ³
Resistencia a la tracción - MD*	ISO 1798	692	kPa
Resistencia a la tracción - TD**	ISO 1798	575	kPa
Elongación - MD*	ISO 1798	141	%
Elongación - TD**	ISO 1798	148	%
Compresión 10 %	ISO 844	80	kPa
Compresión 25 %	ISO 844	105	kPa

ES 2 795 702 T3

5	Compresión 50 %	ISO 844	191	kPa
	Deformación permanente por compresión 25 % 0.5H	ISO 1856	6	%
	Deformación permanente por compresión 25 % 24H	ISO 1856	3	%
10	Deformación permanente por compresión 50 % 0.5M	ISO 1856	17,5	%
	Deformación permanente por compresión 50 % 24H	ISO 1856	10	%
	Intervalo de temperatura de trabajo	Interno	-60 \ 90	°C
15	Absorción de agua % Vol. (máx.)	Interno	1	%
	Conductividad térmica a 10 °C	ASTM C177	0,0430	W/mK
	Conductividad térmica a 40 °C	ASTM C177	0,0470	W/mK
20	Dureza Shore	ASTM D2240	29	A

* MD - dirección de la máquina - a lo largo del eje del extrusor

** TD - dirección transversal - perpendicular al eje del extrusor

25 Los parámetros anteriores son solo a manera de ejemplo, y son posibles muchas variaciones dentro del alcance de esta descripción.

30 La formación del artículo 100 sigue el proceso de fabricación de dos etapas descrito anteriormente, es decir: en la primera etapa, un rollo preparado previamente de laminado de HDPE/LDPE se une térmicamente a un rollo de espuma de PE preparado previamente por medio de un laminador de rodillos caliente 180, y luego se corta en compuestos 101. En la segunda etapa, un par de materiales compuestos 101 se une térmicamente por medio del laminador de hojas en caliente 280, de manera que las dos capas de espuma de PE forman un núcleo interno, y las capas de HDPE forman las superficies externas.

35 Para los expertos en la técnica de materiales termoplásticos y procesos de producción, es evidente que los principios de esta invención pueden extenderse para formar materiales multicapa más complejos. Por ejemplo, se puede insertar cualquier cantidad de capas adicionales de espuma de LDPE y PE entre las capas 104 de HDPE del artículo 100, mediante el uso de las mismas técnicas y parámetros de unión térmica que los descritos anteriormente.

40 Por lo tanto, se apreciará que las descripciones anteriores están destinadas únicamente a servir como ejemplos, y que muchas otras modalidades son posibles dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un material multicapa compuesto por:
 5 capas exteriores de polietileno de alta densidad (HDPE) dispuestas de manera opuesta, al menos una capa intermedia de polietileno de baja densidad (LDPE) en comunicación con cada una de dichas capas externas de HDPE, y
 al menos una capa interna de espuma de polietileno en comunicación con cada una de dichas capas intermedias de LDPE, las capas internas de espuma de polietileno dispuestas para estar en comunicación entre sí; en donde,
 10 dichas capas internas de espuma de polietileno proporcionan compresibilidad en una dirección sustancialmente perpendicular a cada una de dichas capas externas de HDPE; y
 dichas capas intermedias de LDPE facilitan la unión térmica entre cada una de dichas capas externas de HDPE y cada una de dichas capas internas de espuma de polietileno.
- 15 2. El material multicapa de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada una de dichas capas externas de HDPE está laminada a una capa correspondiente de dichas capas intermedias de LDPE.
3. El material multicapa de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha espuma de polietileno es espuma de polietileno reticulada de celda cerrada.
- 20 4. Un método para formar un material multicapa que comprende formar compuestos de tres capas, que comprende:
 - a. proporcionar un primer rollo preformado compuesto por una capa de material externo en comunicación con una capa intermedia de material;
 - 25 b. proporcionar un segundo rollo preformado compuesto por una capa interna de material;
 - c. alimentar dichos primer y segundo rollos preformados a través de rodillos;
 - d. unir dicha capa intermedia de material de dicho primer rollo preformado a dicha capa interna de material de dicho segundo rollo preformado para formar un material de tres capas;
 - e. cortar dicho material de tres capas en compuestos de tres capas de una longitud predeterminada;
 - 30 f. proporcionar un primer y un segundo compuesto de la etapa e, ambos compuestos tienen la misma orientación;
 - g. invertir la orientación de dicho segundo compuesto, de manera que la flexión de dicho segundo compuesto es opuesta a la flexión de dicho primer compuesto; y
 - h. unir las capas internas de material de dichos primer y segundo compuestos.
- 35 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dichos compuestos incluyen hojas.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicha unión incluye unión térmica.
- 40 7. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicha capa externa de material se lamina a dicha capa intermedia de material, en dicho primer rollo preformado.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicha capa externa de material está compuesta de polietileno de alta densidad (HDPE).
- 45 9. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicha capa intermedia de material está compuesta de polietileno de baja densidad (LDPE).
- 50 10. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicha capa interna de material está compuesta de espuma de polietileno.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dicha espuma de polietileno es espuma de polietileno reticulada de celda cerrada.

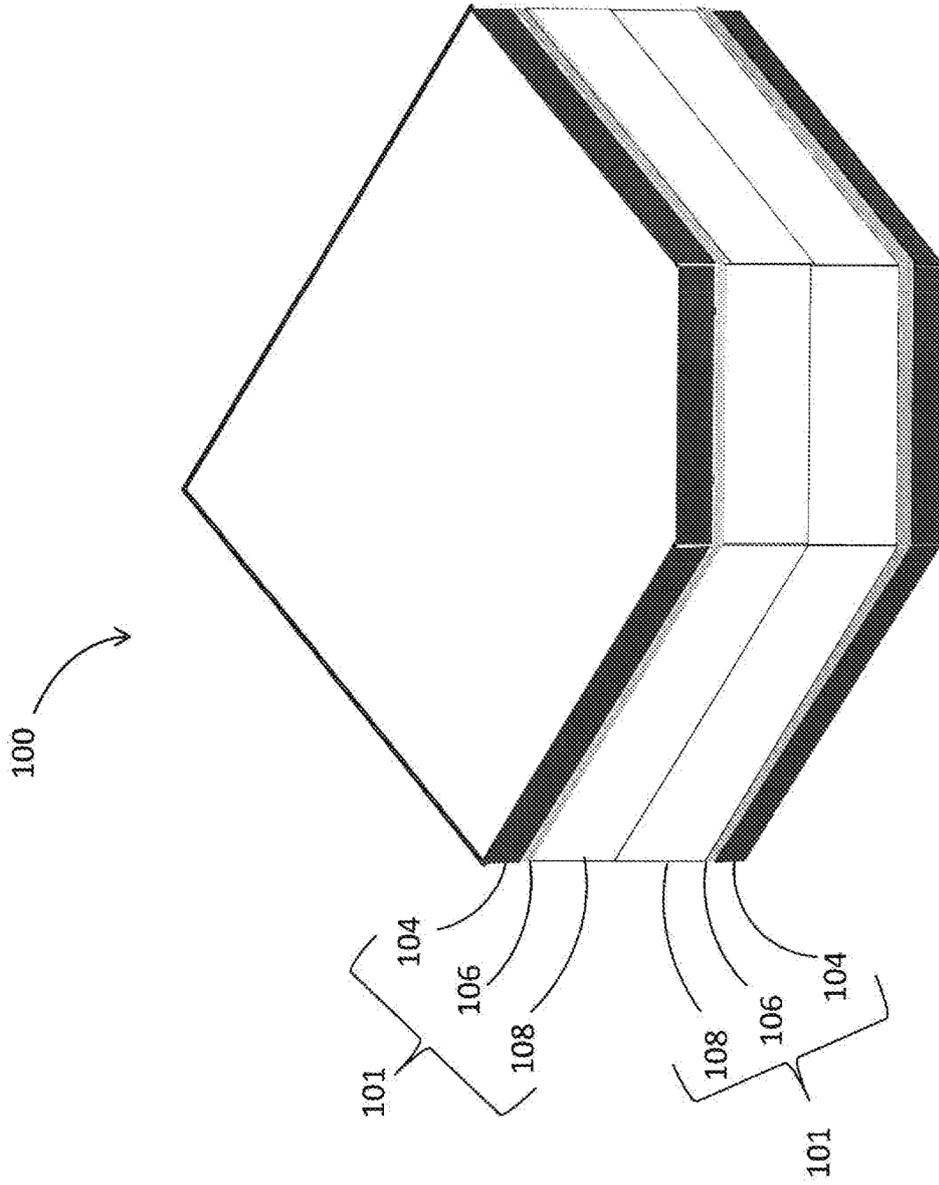


Figura 1A

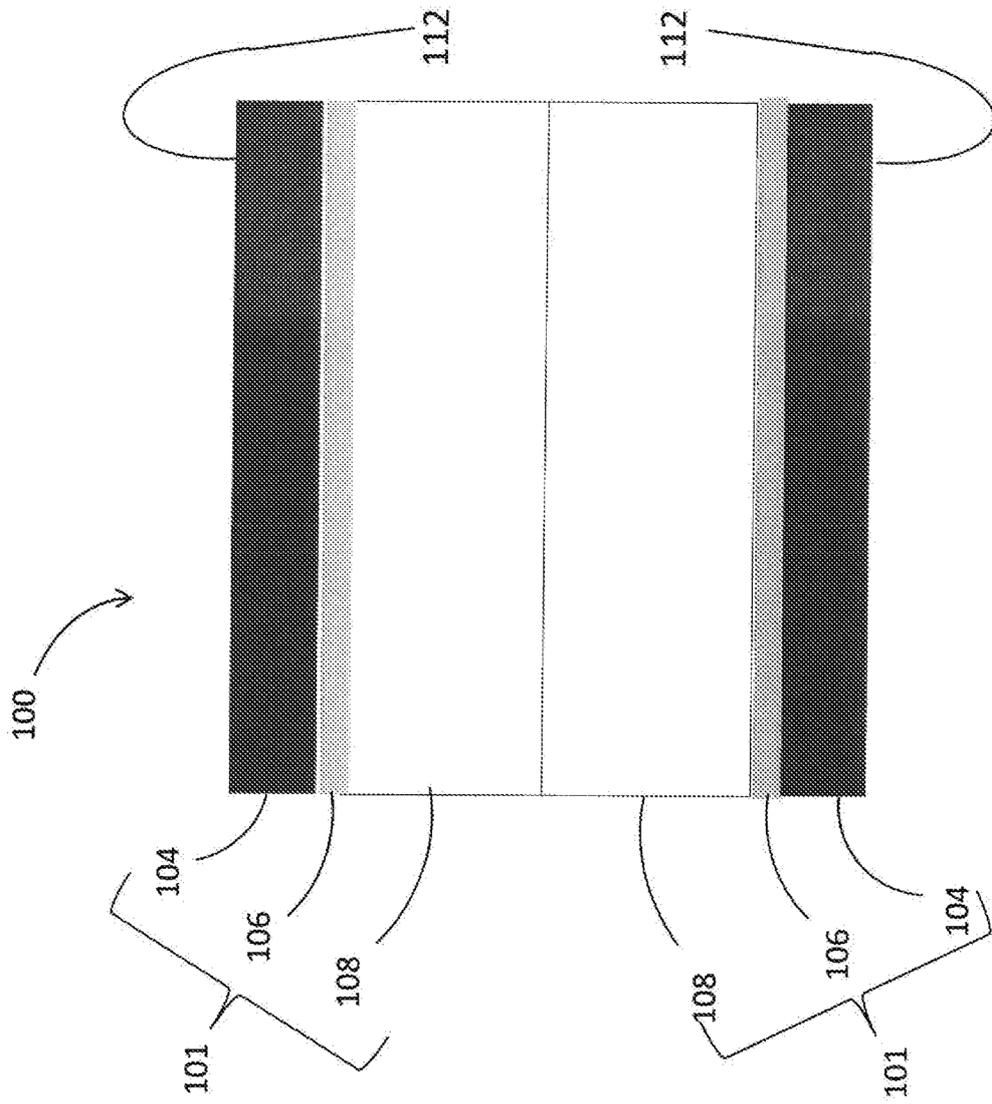


Figura 1B

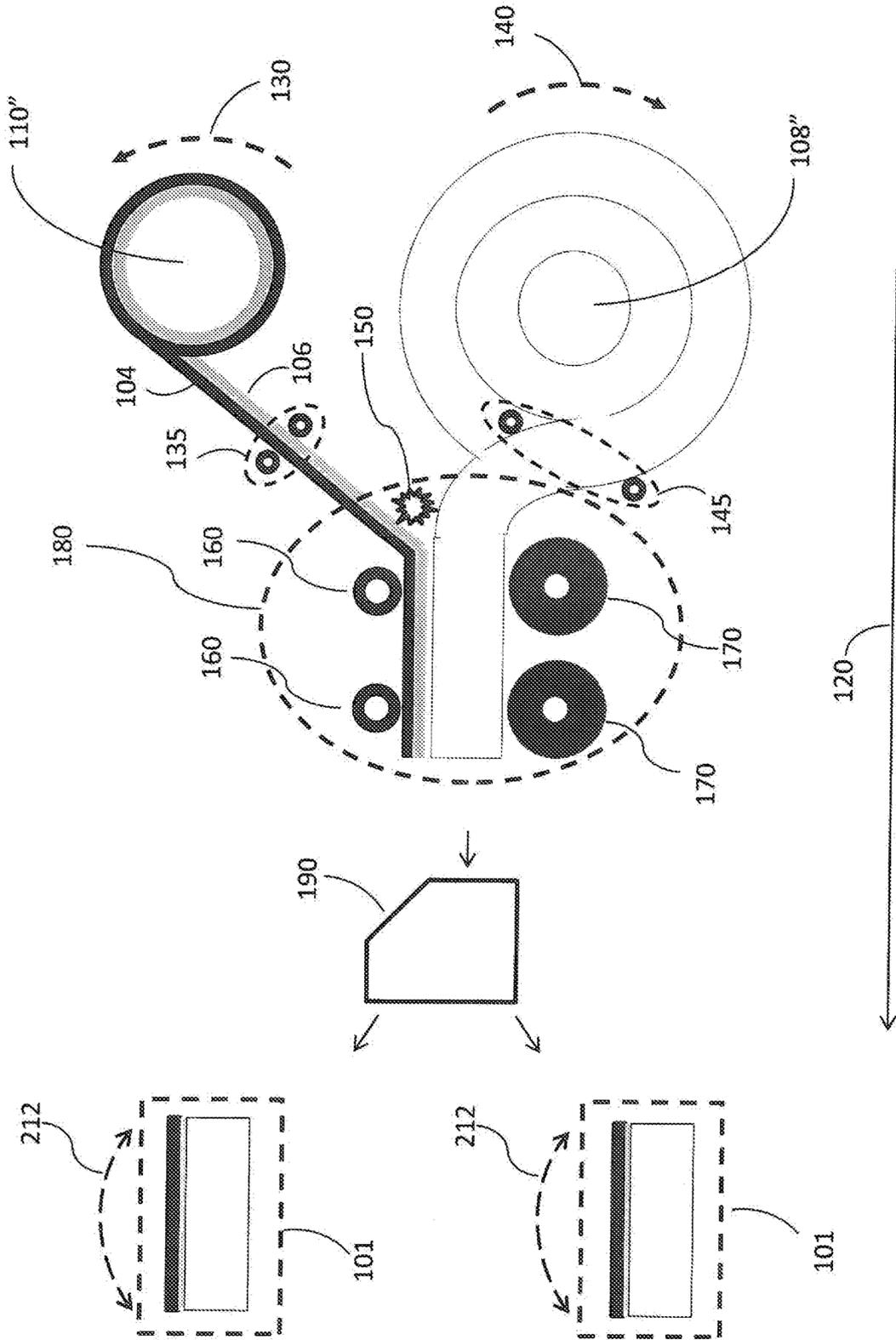


Figura 2

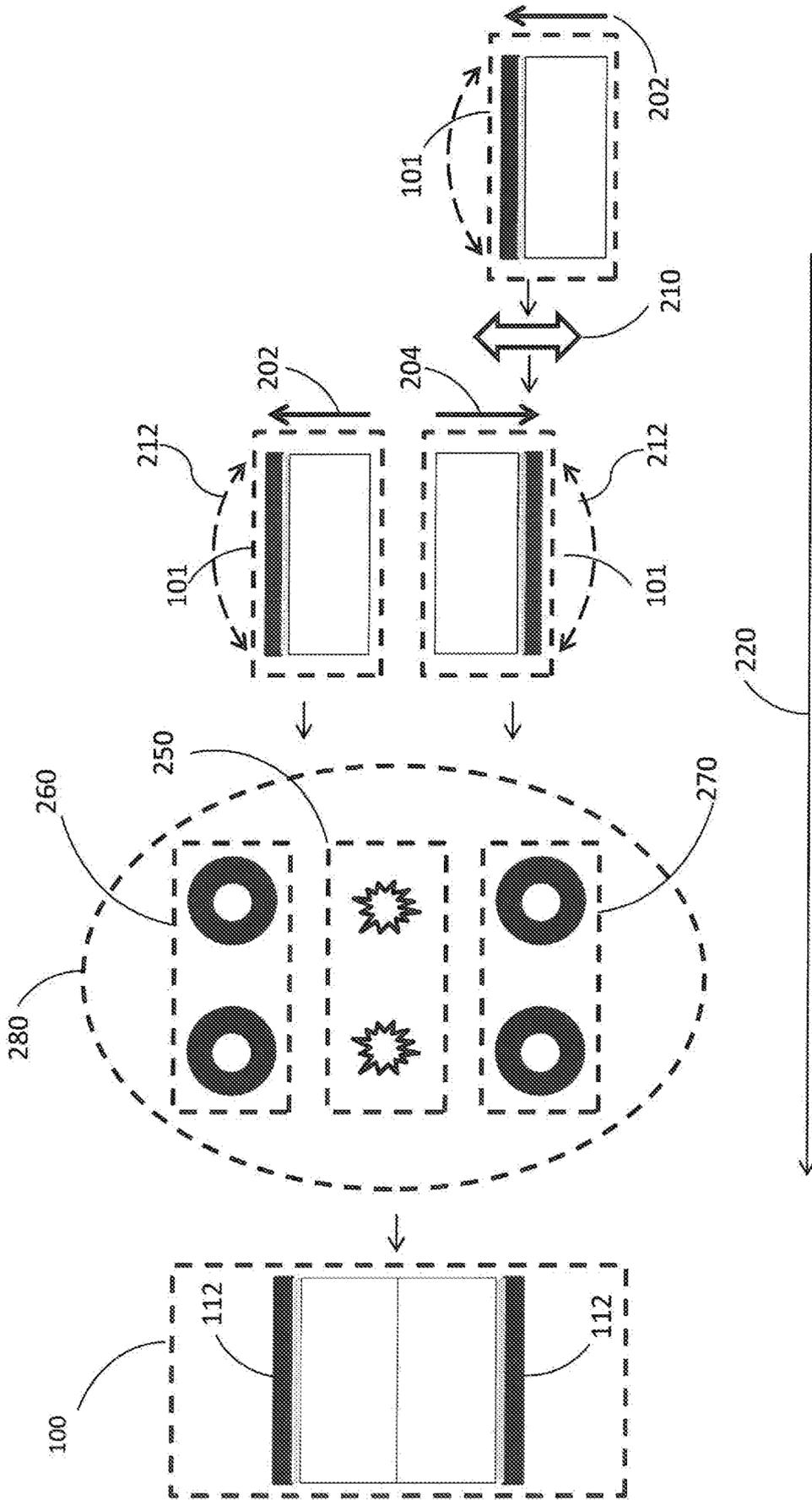


Figura 3

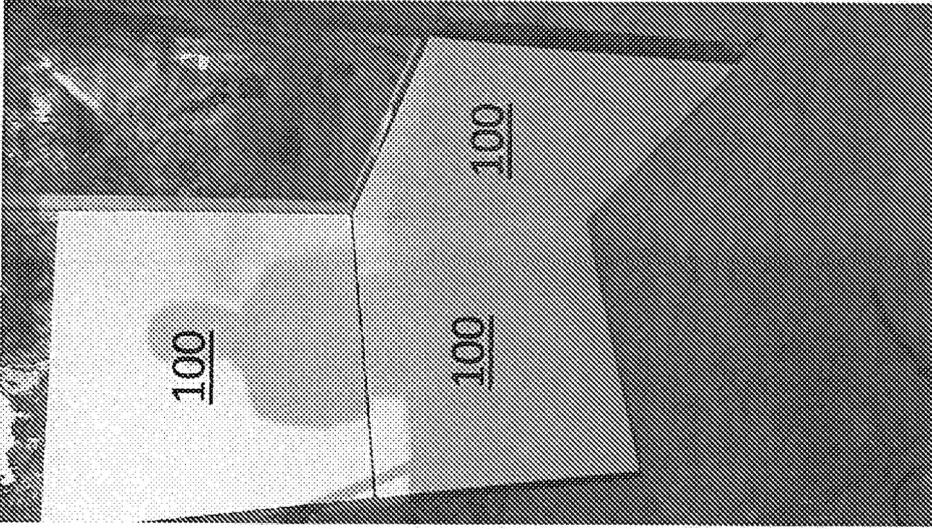


Figura 4



Figura 5