

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 099**

51 Int. Cl.:

E06B 3/663 (2006.01)

E06B 3/673 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2008 PCT/US2008/083428**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2009 WO09064905**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2008 E 08849236 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2220320**

54 Título: **Unidad sellada y separador**

30 Prioridad:

13.11.2007 US 987681 P

24.03.2008 US 38803

01.05.2008 US 49593

01.05.2008 US 49599

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

30.03.2020

73 Titular/es:

GUARDIAN IG, LLC (100.0%)

150 Business Park Drive

Sun Prairie, WI 53590, US

72 Inventor/es:

TRPKOVSKI, PAUL

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 751 099 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

Unidad sellada y separador

5 **Antecedentes**

Una unidad de acristalamiento aislada frecuentemente incluye dos láminas frontales de vidrio separadas por un espacio de aire. El espacio de aire reduce la transferencia de calor por la unidad para aislar el interior del edificio al cual está unido de las variaciones de la temperatura exterior. Como resultado, se mejora la eficiencia de energía del edificio y se logra una distribución más uniforme de la temperatura dentro del mismo. De forma típica, se utiliza un separador preformado rígido para mantener el espacio entre las dos láminas de vidrio opuestas. El documento de referencia DE 1 904 907 A1 hace referencia a un panel múltiple sellado con separador.

15 **Resumen**

Los problemas de arte anteriores se resuelven mediante un separador según la reivindicación 1 y un método para fabricar un separador según la reivindicación 15. En términos generales, esta descripción se refiere al montaje de un ensamblaje sellado y un separador. En una posible configuración y ejemplo no exclusivo, el montaje del ensamblaje sellado incluye una primera lámina y un separador conectado a la primera lámina. En otra posible configuración, el montaje del ensamblaje sellado incluye una primera y una segunda lámina y un separador dispuesto entre la primera y la segunda lámina. En otra posible configuración, un separador incluye una primera tira alargada y una segunda tira alargada. Se dispone un relleno entre la primera tira alargada y la segunda tira alargada en algunas realizaciones.

25 Un aspecto es un separador que comprende: una primera tira alargada con una primera superficie; una segunda tira alargada que tiene una segunda superficie e incluye al menos una abertura que se extiende a través de la segunda tira alargada, en donde la segunda superficie está separada de la primera superficie; y hay al menos un relleno dispuesto entre la primera y la segunda superficie; este relleno incluye un desecante.

30 Otro aspecto es una bobina que comprende: un núcleo que tiene una superficie exterior; y al menos una tira alargada enrollada alrededor del núcleo, en donde la tira alargada está dispuesta y configurada para ensamblarse con al menos un material de relleno para formar un separador.

35 Otro aspecto más es un método para fabricar un separador, que comprende: disponer al menos una primera y una segunda tira alargada sobre una lámina de material, en donde la primera tira alargada tiene una primera superficie, la segunda tira alargada tiene una segunda superficie y la lámina de material tiene una tercera superficie; e insertar al menos un primer material de relleno entre la primera y la segunda superficie de la primera y la segunda tira alargada, en donde la primera y la segunda superficie contienen el material de relleno entre ellas y en donde al menos una porción del material de relleno entra en contacto con la tercera superficie de la lámina de material.

40 Un aspecto adicional es un método para fabricar un separador, que comprende: almacenar una pluralidad de bobinas, en donde cada bobina incluye una longitud de material separador y en donde al menos dos bobinas incluyen material separador que tiene al menos una característica diferente; identificar al menos una de las pluralidades de bobinas que contenga el material separador que cuenta con una característica deseada; recuperar material separador de al menos uno de los bobinas identificados; y disponer el material separador sobre la superficie de una lámina de material.

45 Otro aspecto es un separador que comprende: una primera tira alargada con una primera superficie; y al menos un relleno dispuesto sobre la primera superficie, en donde el relleno comprende un primer sellador, un desecante y un segundo sellador, en donde el primer y segundo sellador se disponen para formar uniones para conectar la primera tira alargada a la primera y segunda láminas de una unidad sellada.

50 No es necesario que una disposición incluya todas las características detalladas en la presente descripción para obtener alguna ventaja según la presente descripción.

55 **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es una vista frontal esquemática de un ejemplo de unidad sellada según la presente descripción.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva esquemática de la sección de una esquina de un ejemplo de unidad sellada que se muestra en la FIG. 1.

60 La FIG. 3 es una vista en corte transversal esquemática de una parte de otro ejemplo de unidad sellada según la presente descripción, incluyendo la unidad sellada un primer sellador.

65 La FIG. 4 es una vista en corte transversal esquemática de una parte de otro ejemplo de unidad sellada según la presente descripción, incluyendo la unidad sellada un primer sellador y un segundo sellador.

- La FIG. 5 es una vista frontal esquemática de una parte de un ejemplo de separador según la presente descripción, incluyendo el separador tiras alargadas planas.
- 5 La FIG. 6 es una vista frontal esquemática de una parte de otro ejemplo de separador según la presente descripción, incluyendo el separador tiras alargadas con forma ondulada.
- La FIG. 7 es una vista frontal esquemática de una parte de otro ejemplo de separador según la presente descripción, incluyendo el separador tiras alargadas con formas onduladas diferentes.
- 10 La FIG. 8 es una vista en corte transversal esquemática de otra realización de una unidad sellada ilustrativa según la presente descripción, incluyendo la unidad sellada un separador con una tercera tira alargada.
- La FIG. 9 es una vista en corte transversal esquemática de otra realización de una unidad sellada ilustrativa según la presente descripción, incluyendo la unidad sellada un separador con solo una tira alargada.
- 15 La FIG. 10 es una vista en corte transversal esquemática de otra realización de una unidad sellada según la presente descripción.
- La FIG. 11 es una vista en corte transversal esquemática de otra realización de una unidad sellada ilustrativa según la presente descripción, incluyendo la unidad sellada un separador con un miembro intermedio.
- 20 La FIG. 12 es una vista en corte transversal esquemática de otra realización de una unidad sellada ilustrativa según la presente descripción, incluyendo la unidad sellada un separador con rotura térmica.
- 25 La FIG. 13 es una vista frontal esquemática de una parte de otro ejemplo de separador que se muestra en la FIG. 6 dispuesto en una configuración de esquina para ilustrar una dimensión de flexibilidad.
- La FIG. 14 es una vista lateral perspectiva esquemática de una parte de otro ejemplo de separador que se muestra en la FIG. 6 e ilustra otra dimensión de la flexibilidad.
- 30 La FIG. 15 es una vista en corte transversal esquemática de otro ejemplo de unidad sellada según la presente descripción, incluyendo la unidad sellada un separador con una capa única de material de relleno.
- 35 La FIG. 16 es una vista en corte transversal esquemática de otro ejemplo de unidad sellada según la presente descripción, incluyendo la unidad sellada un separador que tiene dos capas de material de relleno.
- La FIG. 17 es una vista en corte transversal esquemática de otro ejemplo de unidad sellada según la presente descripción, incluyendo la unidad sellada un separador incluyendo un cable.
- 40 La FIG. 18 es una vista en corte transversal esquemática de otro ejemplo de separador según la presente descripción.
- La FIG. 19 es una vista en corte transversal esquemática de otro ejemplo de separador según la presente descripción.
- 45 La FIG. 20 es una vista en corte transversal esquemática de otro ejemplo de separador según la presente descripción.
- La FIG. 21 es una vista frontal esquemática de un ejemplo de unión recta según la presente descripción para conectar extremos de un separador de una unidad sellada, tal como se muestra en la FIG. 1.
- 50 La FIG. 22 es una vista frontal esquemática de un ejemplo de unión desplazada según la presente descripción para conectar extremos de un separador de una unidad sellada, tal como se muestra en la FIG. 1.
- La FIG. 23 es una vista frontal esquemática de un ejemplo de unión superpuesta simple según la presente descripción para conectar extremos de un separador de una unidad sellada, tal como se muestra en la FIG. 1.
- 55 La FIG. 24 es una vista frontal esquemática de un ejemplo de unión superpuesta doble según la presente descripción para conectar extremos de un separador de una unidad sellada, tal como se muestra en la FIG. 1.
- 60 La FIG. 25 es una vista frontal esquemática de un ejemplo de unión recta que incluye una llave conjunta según la presente descripción para conectar extremos de un separador de una unidad sellada, tal como se muestra en la FIG. 1.
- 65 La FIG. 26 es una vista frontal esquemática de un ejemplo de plantilla de fabricación para fabricar un separador según la presente descripción.
- La FIG. 27 es una vista lateral esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 26.
- La FIG. 28 es una vista en planta superior esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 26.

- La FIG. 29 es una vista en planta inferior esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 26.
- La FIG. 30 es una vista ampliada frontal esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 26.
- 5 La FIG. 31 es una vista en corte transversal lateral esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 26 mientras se aplica una primera capa de relleno entre dos tiras alargadas.
- La FIG. 32 es una vista por elevación frontal esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 31.
- 10 La FIG. 33 es una vista en corte transversal esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 26 mientras se aplica una segunda capa de relleno entre dos tiras alargadas.
- La FIG. 34 es una vista por elevación frontal esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 33.
- 15 La FIG. 35 es una vista en corte transversal lateral esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 26 mientras se aplica una tercera capa de relleno entre dos tiras alargadas.
- La FIG. 36 es una vista por elevación frontal de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 35.
- 20 La FIG. 37 es una vista en corte transversal lateral esquemática de un ejemplo de unidad sellada según la presente descripción después de las operaciones que se ilustran en las FIG. 31-36.
- La FIG. 38 es otra vista en corte transversal lateral esquemática de la unidad sellada que se muestra en la FIG. 37.
- 25 La FIG. 39 es una vista posterior en elevación esquemática de otro ejemplo de plantilla de fabricación según la presente descripción.
- La FIG. 40 es una vista lateral esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 39.
- 30 La FIG. 41 es una vista en planta superior esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 39.
- La FIG. 42 es una vista en planta inferior esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 39.
- 35 La FIG. 43 es una vista ampliada frontal esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 39.
- La FIG. 44 es una vista en corte transversal lateral esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 39 mientras se aplica una única capa de relleno entre dos tiras alargadas.
- 40 La FIG. 45 es una vista por elevación frontal esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 44.
- La FIG. 46 es una vista en corte transversal lateral esquemática de otro ejemplo de plantilla de fabricación según la presente descripción.
- 45 La FIG. 47 es una vista por elevación frontal esquemática de la plantilla de fabricación que se muestra en la FIG. 46.
- La FIG. 48 es un gráfico de flujo que ilustra un método ilustrativo de la fabricación de una unidad sellada según la presente descripción.
- 50 La FIG. 49 es un gráfico de flujo que ilustra un método ilustrativo de la fabricación y el almacenamiento de un separador según la presente descripción.
- La FIG. 50 es un gráfico de flujo de un método ilustrativo para formar un separador personalizado y almacenar el separador según la presente descripción.
- 55 La FIG. 51 es un gráfico de flujo de un método ilustrativo para recuperar un separador almacenado y conectar el separador almacenado con las láminas para formar una unidad sellada según la presente descripción.
- La FIG. 52 es un gráfico de flujo de un método ilustrativo para formar y conectar un separador con una primera lámina según la presente descripción.
- 60 La FIG. 53 es un diagrama de bloque esquemático de un ejemplo de sistema de fabricación de una unidad sellada según la presente descripción.

La FIG. 54 es una vista superior en perspectiva parcialmente ampliada y esquemática de un ejemplo de estante de almacenamiento de bobinas según la presente descripción, el estante de almacenamiento de bobinas incluye una pluralidad de bobinas ilustrativa para almacenar material separador.

5 La FIG. 55 es una vista inferior y lateral en perspectiva parcialmente ampliada y esquemática del ejemplo de estante de almacenamiento de bobinas que se muestra en la FIG. 54.

La FIG. 56 es una vista lateral parcialmente ampliada y esquemática del estante de almacenamiento de bobinas que se muestra en la FIG. 54.

10 La FIG. 57 es una vista superior parcialmente ampliada y esquemática del estante de almacenamiento de bobinas que se muestra en la FIG. 54.

15 La FIG. 58 es una vista en perspectiva y esquemática de un ejemplo de almacenamiento de material separador según la presente descripción.

La FIG. 59 es una vista lateral esquemática del bobina que se muestra en la FIG. 58.

20 La FIG. 60 es una vista frontal esquemática de la bobina ilustrativa que se muestra en la FIG. 58.

La FIG. 61 es una vista en corte transversal esquemática del separador que se muestra en la FIG. 4.

Descripción detallada

25 Se describirán en detalle varias realizaciones con referencia a los dibujos, en donde los números de referencia representan a las piezas y unidades en todas las distintas vistas. La referencia a diversas realizaciones no limita el alcance de los reclamos adjuntos a la presente. De manera adicional, los ejemplos expuestos en esta memoria descriptiva no pretenden ser limitantes y meramente exponen algunas de las muchas realizaciones posibles de las reivindicaciones adjuntas.

30 Las FIG. 1 y 2 ilustran un ejemplo de unidad sellada 100 según la presente descripción. La FIG. 1 es una vista frontal esquemática de unidad sellada 100. La FIG. 2 es una vista en perspectiva esquemática de la sección de una esquina de una unidad sellada 100. En la realización ilustrada, la unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y el separador 106. El separador 106 incluye una tira alargada 110, un relleno 112 y una tira alargada 114. La tira alargada 110 incluye aberturas 116.

35 En algunas realizaciones, la unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y el separador 106. Las láminas 102 y 104 están hechas de un material que permite que al menos algo de luz pase a través de ella. De forma típica, las láminas 102 y 104 están hechas de un material transparente, tal como vidrio, plástico u otros materiales adecuados. De forma alternativa, se usa un material traslúcido o semitransparente, tal como vidrio o plástico grabado, manchado o coloreado. Se incluyen más o algunos materiales en otras realizaciones.

40 Un ejemplo de una unidad sellada 100 es una unidad de acristalamiento aislada. Otro ejemplo de una unidad sellada 100 es un ensamblaje de ventana. En otras realizaciones, una unidad sellada es una pieza automotriz (p. ej., una ventana, una lámpara, etc.). En otras realizaciones, una unidad sellada es una célula fotovoltaica o un panel solar. En algunas realizaciones una unidad sellada es cualquier unidad que tiene al menos dos láminas (p. ej., 102 y 104) separadas mediante un separador, donde el separador forma una brecha entre las láminas para definir un espacio interior entre ellas. Otras realizaciones incluyen otras unidades selladas.

45 En algunas realizaciones el separador 106 incluye una tira alargada 110, un relleno 112 y una tira alargada 114. El separador 106 incluye un primer extremo 126 y un segundo extremo 128 que están conectados entre sí a la unión 124 (que se muestra en la FIG. 1). El separador 106 se dispone entre las láminas 102 y 104 para mantener un espacio deseado entre las láminas 102 y 104. De forma típica, el separador 106 está dispuesto cerca del perímetro de las láminas 102 y 104. Sin embargo, en otras realizaciones el separador 106 se dispone entre las láminas 102 y 104 en otros lugares de la unidad sellada 100. El separador 106 es capaz de soportar fuerzas de compresión aplicadas a las láminas 102 y/o 104 para mantener un espacio apropiado entre las láminas 102 y 104. El espacio interior 120 está limitado por dos lados por las láminas 102 y 104 y está rodeado por un separador 106. En algunas realizaciones el separador 106 es un separador de ventana.

50 Las tiras alargadas 110 y 114 son, de forma típica tiras largas y delgadas de un material sólido, tal como metal o plástico. Un ejemplo de un metal adecuado es el acero inoxidable. Un ejemplo de un plástico adecuado es un polímero termoplástico, tal como tereftalato de polietileno. En algunas realizaciones se prefiere un material con baja o ninguna permeabilidad, ya sea para evitar o reducir el flujo de aire o humedad a través de él. Otras realizaciones incluyen un material que tiene una baja conductividad térmica, como reducir la transferencia de calor a través del separador 106. Otras realizaciones incluyen otros materiales.

65

De forma típica, las tiras alargadas 110 y 114 son flexibles, e incluyen tanto flexibilidad de plegado como de torsión. La flexibilidad de plegado (como se muestra en la Fig. 12) permite que el separador 106 se pliegue para formar las esquinas (p. ej., la esquina 122 que se muestra en las Figs. 1 y 2). La flexibilidad de flexión y torsión también permite facilitar la fabricación, por ejemplo, permitiendo el almacenamiento del separador en una bobina y permitiendo la fácil manipulación del separador por parte de robots u otros dispositivos de ensamblaje automatizados. Dicha flexibilidad incluye la deformación elástica o plástica de tal manera que las tiras alargadas 110 o 114 no se fracturen durante la instalación en la unidad sellada 100.

En algunas realizaciones, las tiras alargadas incluyen una forma ondulada, tal como una forma sinusoidal u otra ondulante (tal como se muestra en la FIG. 6). La forma ondulada proporciona varias ventajas en diferentes realizaciones. Por ejemplo, la forma ondulada proporciona flexibilidad de plegado y de torsión adicional, y también proporciona flexibilidad de estiramiento a lo largo del eje longitudinal de las tiras alargadas. Una ventaja de dicha flexibilidad es que las tiras alargadas 110 y 114 (o todo el separador 106) se manipulan más fácilmente durante la fabricación sin causar daño permanente (p. ej., retorcimiento, arrugas o rotura) a las tiras alargadas 110 y 114 o al separador 106. La forma ondulada proporciona una mayor área superficial por unidad de longitud del separador, lo que proporciona un área superficial mayor para unir el separador a una o más láminas. Además, el área de superficie incrementada distribuye las fuerzas presentes en la intersección de una tira alargada y la o las láminas para reducir la posibilidad de romper, agrietar o dañar de cualquier otra forma la lámina en el lugar de contacto.

En algunas realizaciones, el relleno 112 está dispuesto entre la tira alargada 110 y la tira alargada 114. En algunas realizaciones, el relleno 112 es un material deformable. Al ser deformable el separador 106 se puede flexionar y doblar, como para dar forma a las esquinas de la unidad sellada 100. En algunas realizaciones, el relleno 112 es un desecante que actúa para eliminar la humedad del espacio interior 120. Los desecantes incluyen desecantes tipo gel de sílice y tamiz molecular. Un ejemplo particular de un desecante es un desecante con cuentas, tal como las cuentas de tamiz molecular PHONOSORB® de fabricadas por W. R. Grace & Co. de Columbia, MD. Si se desea, se puede usar un adhesivo para acoplar el desecante en cuentas entre las tiras alargadas 110 y 114.

En muchas realizaciones, el relleno 112 es un material que proporciona soporte a las tiras alargadas 110 y 114 para proporcionar una mayor resistencia estructural. Sin el relleno 112, las tiras alargadas finas 110 y 114 pueden tener una tendencia a flexionarse o plegarse, tal como cuando se aplica una fuerza de compresión a una o ambas láminas 102 y 104. El relleno 112 llena (o llena parcialmente) el espacio entre las tiras alargadas 110 y 114 para resistir la deformación de las tiras alargadas 110 y 114 en el relleno 112. Además, algunas realizaciones incluyen un relleno 112 que tiene propiedades adhesivas que permite que el separador 106 resista aún más la deformación no deseada. Debido a que el relleno 112 está atrapado en el espacio entre las tiras alargadas 110 y 114 y las láminas 102 y 104, el relleno 112 no puede dejar el espacio cuando se aplica fuerza. Esto aumenta la resistencia del separador a más de la resistencia de las tiras alargadas 110 y 114 solas. En consecuencia, el separador 106 no depende exclusivamente de la resistencia y la estabilidad de las tiras alargadas 110 y 114 para mantener la separación apropiada entre las láminas 102 y 104 y para evitar que se comben, se doblen o se rompan. Una ventaja es que la resistencia y estabilidad de las tiras alargadas 110 y 114 pueden reducirse, por ejemplo, reduciendo el grosor del material (p. ej., T7 que se muestra en la FIG. 6) de las tiras alargadas 110 y 114. Al hacerlo, se reducen los costes de los materiales. Además, también se reduce la transferencia térmica a través de tiras alargadas 110 y 114. En algunas realizaciones, el relleno 112 es un material desecante de matriz que no solo actúa para proporcionar soporte estructural entre las tiras alargadas 110 y 114, sino que también funciona para eliminar la humedad del espacio interior 120.

Los ejemplos de materiales de relleno incluyen adhesivos, espuma, masilla, resina, caucho de silicio y otros materiales. Algunos materiales de relleno son un desecante o incluyen un desecante, tal como un material desecante de matriz. El desecante de matriz incluye, típicamente, desecante y otro material de relleno. Algunos ejemplos de matriz desecantes incluyen los fabricados por W.R. Grace & Co. y H.B. Fuller Corporation. En algunas realizaciones, el relleno 112 incluye un desecante de cuentas que se combina con otro material de relleno.

En algunas realizaciones, el relleno 112 está hecho de un material que proporciona aislamiento térmico. El aislamiento térmico reduce la transferencia de calor a través del separador 106 tanto entre las láminas 102 y 104, entre el espacio interior 120 y un lado exterior del separador 106.

En algunas realizaciones, la tira alargada 110 incluye una pluralidad de aberturas 116 (que se muestran en la FIG. 2). Las aberturas 116 permiten que el gas y la humedad pasen a través de la tira alargada 110. Como resultado, la humedad localizada dentro del espacio interior 120 puede pasar a través de la tira alargada 110 donde se retira mediante el desecante del relleno 112 por absorción o adsorción. En una posible realización, la tira alargada 110 incluye un arreglo regular y repetitivo de aberturas. Por ejemplo, una posible realización incluye aberturas en un intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 1000 aberturas por pulgada (de aproximadamente 4 a 400 por centímetro) y, de preferencia, de aproximadamente 500 a aproximadamente 800 aberturas por pulgada (aproximadamente 195 a 312 por centímetro). Otras realizaciones incluyen otros números de aberturas por unidad de longitud.

En algunas realizaciones es conveniente proporcionar tanta área de abertura como sea posible a través de la tira alargada 110. En un ejemplo, el área de abertura se define como un porcentaje del área de tira alargada (p. ej., antes de formar las aberturas) sobre al menos una región de la tira alargada 110. En algunas realizaciones, el

área de abertura está en un intervalo de aproximadamente un 5 % a aproximadamente un 75 % de al menos una región de la tira alargada 110 y, de preferencia, en un intervalo de aproximadamente un 40 % a aproximadamente un 60 %. Otras realizaciones incluyen otros porcentajes.

5 En otra realización, las perforaciones 116 se usan para el registro. En otra realización más, las aberturas proporcionan una transferencia térmica reducida. En un ejemplo, las aberturas 116 tienen un diámetro en un intervalo de aproximadamente 0,002 pulgadas (aproximadamente 0,005 centímetros) a aproximadamente 0,05 pulgadas (aproximadamente 0,13 centímetros) y de preferencia de aproximadamente 0,005 pulgadas (aproximadamente 0,015 centímetros) a aproximadamente 0,02 pulgadas (aproximadamente 0,05 centímetros). Algunas realizaciones incluyen múltiples tamaños de abertura, tales como un tamaño de abertura para el pasaje de gas y humedad, y otro tamaño de abertura para el registro de accesorios u otros dispositivos, tales como barras montantes. Las aberturas 116 se elaboran por medio de cualquier método adecuado, como corte, perforado, taladrado, formado por láser, o similares.

15 El separador 106 puede conectarse a las láminas 102 y 104. En algunas realizaciones, el relleno 112 conecta el separador 106 a las láminas 102 y 104. En otras realizaciones, el relleno 112 está conectado a las láminas 102 y 104 mediante un fijador. Un ejemplo de un fijador es un sellador o un adhesivo, como se describe con mayor detalle a continuación. En otras realizaciones más, se construye un marco, bastidor o similares alrededor de la unidad sellada 100 para dar soporte al separador 106 entre las láminas 102 y 104. En algunas realizaciones, el separador 106 está conectado al marco o bastidor por otro fijador, tal como un adhesivo. El separador 106 se sujeta al marco o al bastidorantes de la instalación de las láminas 102 y 104 en algunas realizaciones.

25 Los extremos 126 y 128 (que se muestran en la FIG. 1) del separador 106 están conectados entre sí en algunas realizaciones para formar la unión 124, formando de este modo un circuito cerrado. En algunas realizaciones se usa un fijador para formar la unión 124. Los ejemplos de uniones adecuadas se describen con mayor detalle con referencia a las FIG. 21-25. El separador 106 y las láminas 102 y 104 juntas definen un espacio interior 120 de la unidad sellada 100. En algunas realizaciones, el espacio interior 120 actúa como una región aislante, reduciendo la transferencia de calor a través de la unidad sellada 100.

30 Se sella un gas dentro del espacio interior 120. En algunas realizaciones, el gas es aire. Otras realizaciones incluyen oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno u otros gases. Otras realizaciones incluyen un gas inerte, tal como helio, neón o gas noble como kriptón, argón y similares. En otras realizaciones se usan combinaciones de estos u otros gases. En otras realizaciones, el espacio interior 120 es un vacío o vacío parcial.

35 La FIG. 3 es una vista en corte transversal esquemática de una porción del ejemplo de la unidad sellada 100, que se muestra en la FIG. 1. En esta realización, la unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y el separador 106. También se muestran selladores 302 y 304.

40 La lámina 102 incluye una superficie exterior 310, superficie interior 312 y perímetro 314. La lámina 104 incluye una superficie exterior 320, superficie interior 322 y perímetro 324. En un ejemplo, W es el espesor de las láminas 102 y 104. De forma típica, la W está en un intervalo de aproximadamente 0,05 pulgadas (aproximadamente 0,13 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 2,5 centímetros) y de preferencia de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) a aproximadamente 0,5 pulgadas (aproximadamente 1,3 centímetros). Otras realizaciones incluyen otras dimensiones.

45 El separador 106 se dispone entre la superficie interior 312 y la superficie interna 322. El separador 106 está de forma típica dispuesto cerca de los perímetros 314 y 324. En un ejemplo, $D1$ es la distancia entre los perímetros 314 y 324 y el separador 106. De forma típica, $D1$ está en un intervalo de aproximadamente 0 pulgada (aproximadamente 0 centímetro) a aproximadamente 2 pulgadas (aproximadamente 5 centímetros) y de preferencia de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) a aproximadamente 0,5 pulgadas (aproximadamente 1,3 centímetros). Sin embargo, en otras realizaciones el separador 106 está dispuesto en otras ubicaciones entre las láminas 102 y 104.

55 El separador 106 mantiene un espacio entre las láminas 102 y 104. En un ejemplo, $W1$ es el ancho total del separador 106 y la distancia entre las láminas 102 y 104. De forma típica, $W1$ está en un intervalo de aproximadamente 0,1 pulgada (aproximadamente 0,25 centímetro) a aproximadamente 2 pulgadas (aproximadamente 5 centímetros) y de preferencia de aproximadamente 0,3 pulgadas (aproximadamente 0,75 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 2,5 centímetros). Otras realizaciones incluyen otras dimensiones. En algunas realizaciones $W1$ también es el espacio entre las láminas 102 y 104. En otras realizaciones, el espacio entre las láminas 102 y 104 es ligeramente superior que en $W1$, tal como debido a la presencia de uno o más materiales diferentes, tales como selladores 302 y 304.

60 El separador 106 incluye una tira alargada 110 y una tira alargada 114. La tira alargada 110 incluye una superficie externa 330, una superficie interna 332, un borde 334 y un borde 336. En algunas realizaciones, la tira alargada 110 también incluye aberturas 116. La tira alargada 114 incluye una superficie externa 340, una superficie interna 342, un borde 344 y un borde 346. En algunas realizaciones, una persona puede ver la superficie externa 330 de la tira alargada 110 cuando mira a través de la unidad sellada 100. La superficie interna 332 de la tira alargada 110 proporciona una apariencia limpia y terminada al separador 106.

En un ejemplo, T1 es el espesor global del separador 106 desde la superficie externa 330 hacia la superficie externa 340. De forma típica, T1 está en un intervalo de aproximadamente 0,02 pulgada (aproximadamente 0,05 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 2,5 centímetros) y de preferencia de aproximadamente 0,05 pulgadas (aproximadamente 0,13 centímetros) a aproximadamente 0,5 pulgadas (aproximadamente 1,3 centímetros), y con mayor preferencia de aproximadamente 0,15 pulgadas (aproximadamente 0,4 centímetros) a aproximadamente 0,25 pulgadas (aproximadamente 0,6 centímetros). T2 es la distancia entre la tira alargada 110 y la tira alargada 114, y más específicamente la distancia de superficie interna 332 a superficie interna 342. T2 también es el espesor de material de relleno 112 en algunas realizaciones. T2 está en un intervalo de aproximadamente 0,02 pulgadas (aproximadamente 0,05 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 2,5 centímetros) y de preferencia de aproximadamente 0,05 pulgadas (aproximadamente 0,13 centímetros) a aproximadamente 0,5 pulgadas (aproximadamente 1,3 centímetros), y más preferentemente de aproximadamente 0,15 pulgadas (aproximadamente 0,4 centímetros) hasta 0,25 pulgadas (aproximadamente 0,6 centímetros).

El grosor del separador 106 involucra un equilibrio de factores múltiples. Un factor es la capacidad del separador 106 para formarse alrededor de una esquina. Algunas de estas dimensiones son beneficiosas para permitir que el separador 106 se forme a lo largo de un radio, como para formar una esquina, sin dañar el separador 106 o el relleno 112. Generalmente, mientras más delgado sea el separador 106, más se podrá plegar sin dañar separador 106 o el relleno 112. Otro factor a considerar es la característica de transferencia de calor. Generalmente, mientras más delgado sea el separador 106 (en particular las tiras alargadas 110 y 114), menor será la transferencia de calor a través del separador 106 entre la lámina 102 y 104. Por otra parte, mientras más gruesa sea la capa de relleno 112, proporciona mayor aislamiento en el separador 106 de superficie externa 340 a la superficie externa 330. Otro factor es el costo de los materiales. Mientras más grueso sea el separador 106, el separador será más costoso de fabricar debido a que requiere mayor cantidad de material. Una consideración adicional es que el relleno 112 debería tener suficiente desecante para eliminar adecuadamente la humedad del espacio interior 120. Si el relleno 112 es demasiado fino, puede no haber una cantidad suficiente de desecante para eliminar la humedad, posiblemente dando como resultado la condensación de la humedad en las láminas 102 o 104.

En algunas realizaciones la dimensión T2 es una dimensión media. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las tiras alargadas 110 y 114 y el relleno 112 no son planos y rectos, sino que tienen una forma ondulada. Como resultado, la distancia T2 puede variar ligeramente con la forma ondulada. En estas realizaciones, T2 tiene un grosor promedio. Otras realizaciones incluyen otras dimensiones que las descritas anteriormente.

En algunas realizaciones, se usa un primer material sellador 302 y 304 para conectar el separador 106 a las láminas 102 y 104. En una realización, se aplica el sellador 302 a un borde del separador 106, tal como en los bordes 334 y 344, y el borde del relleno 112 y después se presiona contra la superficie interior 312 de la lámina 102. El sellador 304 también se aplica a un borde del separador 106, tal como en los bordes 336 y 346, y un borde del relleno 112 y, después, se presiona contra la superficie interior 322 de la lámina 104. En otras realizaciones, la cuentas del sellador 302 y 304 se aplican a las láminas 102 y 104, y después se presiona el separador 106 en las cuentas.

En algunas realizaciones, el primer sellador 302 y 304 es un material que tiene propiedades adhesivas, de tal manera que el primer sellador 302 y 304 actúa para sujetar el separador 106 a las láminas 102 y 104. De forma típica, el sellador 302 y 304 está dispuesto para soportar separador 106 de manera tal que el separador 106 se extiende en una dirección normal a superficies interiores 312 y 322 de láminas 102 y 104. El primer sellador 302 y 304 también actúa para sellar la unión formada entre el separador 106 y las láminas 102 y 104 para inhibir la intrusión de gas o líquido en el espacio interior 120. Los ejemplos del primer sellador 302 y 304 son selladores primarios. Los ejemplos de selladores primarios incluyen poliisobutileno (PIB), butilo, PIB curable, silicio fundido en caliente, adhesivo acrílico, sellador acrílico y otros materiales del tipo equivalente de sellado doble (DSE). Otras realizaciones incluyen otros materiales.

En algunas realizaciones, se incluye un sellador reactivo. En otras realizaciones se incluye un sellador que tiene una baja viscosidad. En otras realizaciones se incluye un sellador que tiene un tiempo de curado prolongado. En otra realización, se incluye una fusión en caliente no reactiva. En otras realizaciones se incluye un sellador curado a temperatura. Las tiras alargadas proporcionan un buen medio de transferencia de calor en algunas realizaciones para transferir calor de un sellador. En algunas realizaciones, la transferencia de calor se mejora aún más usando tiras alargadas de acero inoxidable.

El primer sellador 302 y 304 se ilustran como que se extienden hacia afuera de los bordes del separador 106, de tal manera que el primer sellador 302 y 304 contactan las superficies 330 y 340 de las tiras alargadas 110 y 114. El área de contacto adicional entre el primer sellador 302 y 304 y el separador 106 es beneficioso. Por ejemplo, el área de superficie adicional aumenta la resistencia de adhesión. El aumento del grosor de los selladores 302 y 304 también mejora la barrera contra la humedad y el gas. Sin embargo, en algunas realizaciones, los selladores 302 y 304 se confinan a un espacio entre el separador 106 y las láminas 102 y 104.

La Fig. 4 es una vista esquemática en sección transversal de una porción de otra unidad sellada ilustrativa 100. La unidad sellada 100 es igual a la mostrada en la Fig. 3, excepto por la adición de un segundo sellador 402 y 404. La unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104, el separador 106 y el segundo sellador 402 y 404. La unidad sellada 100 define un espacio interior 120 entre la superficie interior 312 y la superficie interna 322.

En esta realización, se incluye segundo sellador 402 y 404 para proporcionar una segunda barrera contra el gas y la intrusión de fluido en el espacio interior 120. El sellador 402 se aplica a la intersección de la tira alargada 114 y la hoja 102, y se conecta a la superficie externa 340 y la superficie interna 312. El sellador 404 se aplica a la intersección de la tira alargada 114 y la hoja 104, y se conecta a la superficie externa 340 y la superficie interna 322. En algunas realizaciones, el segundo sellador proporciona aislamiento térmico adicional. Los ejemplos del segundo sellador 402 y 404 son selladores secundarios. Los ejemplos de selladores secundarios incluyen butilo fundido (tal como D-2000 fabricado por Delchem, Inc. ubicado en Wilmington, Delaware), fusión curativa (tal como HL-5153 fabricado por H.B. Fuller Company), silicio, copolímeros de silicio y poliisobutileno y otros equivalentes de sello doble. Otras realizaciones incluyen otros materiales.

En un ejemplo, los selladores 402 y 404 tienen un ancho W2 y W3. W2 y W3 están, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 2,5 centímetros), y de preferencia de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) a aproximadamente 0,3 pulgadas (aproximadamente 0,75 centímetros). En algunas realizaciones, la suma de W2 y W3 está en un intervalo de aproximadamente 20 por ciento a aproximadamente 100 por ciento de la anchura del separador 106 (p. ej., W1 que se muestra en la Fig. 3), y de preferencia de aproximadamente 50 por ciento a aproximadamente 90 por ciento. Un beneficio de las realizaciones en las que el segundo sellador (p. ej., 402) se extiende totalmente (100 %) a través de la superficie 340 del separador 106 es que el segundo sellador proporciona una capa adicional de aislamiento a través de todo el separador 106, lo que proporciona un rendimiento térmico mejorado. T4 es el grosor de selladores 402 y 404. T4 está típicamente en un intervalo de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 2,5 centímetros), y de preferencia de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) a aproximadamente 0,3 pulgadas (aproximadamente 0,75 centímetros). En algunas realizaciones, las dimensiones W2, W3 y T4 son dimensiones promedio.

Como se describe con mayor detalle en la presente descripción, en algunas realizaciones el separador 106 se forma directamente sobre una hoja (p. ej., la hoja 104). Como resultado, en algunas realizaciones el separador 106 incluye uno o más reactivos selladores, tales como los selladores 302 y 304 para el primero, o los selladores 402 y 404 para el segundo. En otras realizaciones se usan selladores no reactivos.

La Fig. 5 es una vista frontal esquemática de una parte de un separador ilustrativo 106 de la unidad sellada que se muestra en la Fig. 1. El separador 106 incluye una tira alargada 110, un relleno 112 y una tira alargada 114. En esta realización, el separador 106 incluye tiras alargadas 110 y 114, que son generalmente planas y lisas (p. ej., con una amplitud de aproximadamente 0 pulgadas) (aproximadamente 0 centímetros) y un período de aproximadamente 0 pulgadas (aproximadamente 0 centímetros).

En un ejemplo, las tiras alargadas 110 y 114 se fabrican de acero inoxidable. Un beneficio del acero inoxidable es que es resistente a la radiación ultravioleta. En otras realizaciones se usan otros metales, tales como titanio o aluminio. El titanio tiene una conductividad térmica inferior, una densidad más baja y una mejor resistencia a la corrosión que el acero inoxidable. Una aleación de aluminio se usa en algunas realizaciones, tal como una aleación de aluminio y una o más de cobre, cinc, magnesio, manganeso o silicio. Otros aleaciones de metal se usan en otras realizaciones. Otra realización incluye un material que está recubierto. En algunas realizaciones se incluye un sustrato pintado. Algunas realizaciones de tiras alargadas 110 y 114 se elaboran de un material que tiene memoria. Algunas realizaciones incluyen tiras alargadas 110 y 114 hechas de un polímero, tal como plástico. Otras realizaciones incluyen otros materiales o combinaciones de materiales.

En este ejemplo, las tiras alargadas 110 y 114 tienen un grosor T5 y T6. T5 y T6 están, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 0,0001 pulgadas (aproximadamente 0,00025 centímetros) a aproximadamente 0,01 pulgadas (aproximadamente 0,025 centímetros), y de preferencia de aproximadamente 0,0003 pulgadas (aproximadamente 0,00075 centímetros) a aproximadamente 0,004 pulgadas (aproximadamente 0,01 centímetros). En algunas realizaciones, T5 y T6 son aproximadamente iguales. En otras realizaciones, T5 y T6 no son iguales. Otras realizaciones incluyen otras dimensiones.

En algunas realizaciones, los materiales usados para formar tiras alargadas 110 y 114 permiten que las tiras alargadas 110 y 114 tengan al menos cierta flexibilidad de flexión y flexibilidad de torsión. La flexibilidad de flexión permite que el separador 106 forme una esquina (p. ej., la esquina 122 mostrada en la Fig. 2), por ejemplo. Además, la flexibilidad de flexión permite que las tiras alargadas 110 y 114 se almacenen en un rollo o en una bobina como material enrollado. El material enrollado ahorra espacio durante el transporte y, por lo tanto, es más sencillo y menos caro de transportar. Las partes de las tiras alargadas 110 y 114 después se desenrollan durante el ensamblaje. En algunas realizaciones, se usa una herramienta para orientar las tiras alargadas 110 y 114 hacia el arreglo deseado y para insertar el relleno 112 para formar el separador 106. En otras realizaciones, se utiliza una máquina o un robot para fabricar automáticamente el separador 106 y la unidad sellada 100.

La Fig. 6 es una vista frontal esquemática de una parte de otro separador ilustrativo 106. La Fig. 6 incluye una vista ampliada de una parte del separador 106. El separador 106 incluye una tira alargada 110, un relleno 112 y una tira alargada 114. En esta realización, las tiras alargadas 110 y 114 tienen una forma ondulante.

En algunas realizaciones, las tiras alargadas 110 y 114 se forman de una cinta de material, que después se dobla en la forma ondulante. En algunas realizaciones, el material de tira alargado es metal, tal como acero, acero inoxidable, aluminio, titanio, una aleación metálica u otro metal. Otras realizaciones incluyen otros materiales, tales como plástico, fibra de carbono, grafito u otros materiales o combinaciones de estos u otros materiales. Algunos ejemplos de la forma ondulante incluyen formas sinusoidales, arqueadas, cuadradas, rectangulares, triangulares y otras formas deseadas.

En una realización, se forman ondulaciones en las tiras alargadas 110 y 114 pasando una cinta de un material de tira alargado a través de un formador de rodillos. Un ejemplo de un formador de rodillo adecuado es un par de rodillos corrugados. A medida que se pasa la cinta plana de material entre los rodillos corrugados, los dientes del rodillo curvan la cinta hacia la forma ondulante. Dependiendo de la forma de los dientes, se pueden formar diferentes formas ondulantes. En algunas realizaciones, la forma ondulante es sinusoidal. En otras realizaciones, la forma ondulante tiene otra forma, tal como forma cuadrada, triangular, angulada, u otra forma regular o irregular.

Otras realizaciones forman tiras alargadas ondulantes de otras maneras. Por ejemplo, algunas realizaciones forman tiras alargadas ondulantes mediante moldeo por inyección. En algunas realizaciones se usa un proceso continuo de moldeo por inyección.

Uno de los beneficios de la forma ondulante es que la flexibilidad de las tiras alargadas 110 y 114 aumenta con respecto a la de una cinta plana, que incluye la flexión y la flexibilidad de torsión en algunas realizaciones. La forma ondulante de las tiras alargadas 110 y 114 resisten la deformación permanente, tal como retorceduras y fracturas, en algunas realizaciones. Esto permite que las tiras alargadas 110 y 114 sean más fáciles de manejar durante la fabricación sin dañar las tiras alargadas 110 y 114. La forma ondulante también aumenta la estabilidad estructural de las tiras alargadas 110 y 114 para mejorar la capacidad del separador 106 para soportar cargas de compresión y torsión. Algunas realizaciones de tiras alargadas 110 y 114 también pueden extenderse y contraerse (p. ej., estirarse longitudinalmente), que es beneficioso, por ejemplo, cuando el separador 106 se forma alrededor de una esquina. En algunas realizaciones, la forma ondulante reduce o elimina la necesidad de entallado u otro alivio de tensiones.

En un ejemplo, las tiras alargadas 110 y 114 tienen grosores T7. T7 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 0,0001 pulgadas (aproximadamente 0,00025 centímetros) a aproximadamente 0,01 pulgadas (aproximadamente 0,025 centímetros), y de preferencia de aproximadamente 0,0003 pulgadas (aproximadamente 0,00075 centímetros) a aproximadamente 0,004 pulgadas (aproximadamente 0,01 centímetros). Dicho grosor de material delgado reduce los costos de material y, además, reduce la conductividad térmica a través de las tiras alargadas 110 y 114. En algunas realizaciones, dichos grosores de material delgado son posibles debido a la forma ondulante de las tiras alargadas 110 y 114, que aumenta la resistencia estructural de las tiras alargadas.

En un ejemplo, la forma ondulante de las tiras alargadas 110 y 114 define una forma de onda que tiene una amplitud pico a pico y un periodo pico a pico. La amplitud pico a pico es, además, el grosor total T9 de las tiras alargadas 110 y 114. T9 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 0,005 pulgadas (aproximadamente 0,013 centímetros) a aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) y, de preferencia, de aproximadamente 0,02 pulgadas (aproximadamente 0,05 centímetros) a aproximadamente 0,04 pulgadas (aproximadamente 0,1 centímetros). P1 es el periodo pico a pico de las tiras alargadas ondulantes 110 y 114. El P1 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 0,005 pulgadas (aproximadamente 0,013 centímetros) a aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) y, de preferencia, de aproximadamente 0,02 pulgadas (aproximadamente 0,05 centímetros) a aproximadamente 0,04 pulgadas (aproximadamente 0,1 centímetros). Tal como se describe con referencia a la Fig. 7, en otras realizaciones se usan formas de onda más grandes. Aún otras realizaciones incluyen otras dimensiones que las descritas en este ejemplo.

La Fig. 7 es una vista frontal esquemática de una parte de otra realización ilustrativa del separador 106. El separador 106 incluye una tira alargada 110, un relleno 112 y una tira alargada 114. Esta realización es similar a la realización mostrada en la Fig. 6, salvo que la tira alargada 114 tiene una forma ondulante que es mucho mayor que la forma ondulante de la tira alargada 110.

En un ejemplo, la tira alargada 114 tiene un espesor de material T10. T10 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 0,0001 pulgadas (aproximadamente 0,00025 centímetros) a aproximadamente 0,01 pulgadas (aproximadamente 0,025 centímetros) y, de preferencia, de aproximadamente 0,0003 pulgadas (aproximadamente 0,00075 centímetros) a aproximadamente 0,004 pulgadas (aproximadamente 0,01 centímetros). La forma ondulante de la tira alargada 114 define una forma de onda que tiene una amplitud pico a pico y un periodo pico a pico. La distancia entre picos amplitud también es el espesor global T12 de tira alargada 114. T12 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 0,05 pulgadas (aproximadamente 0,13 centímetros) a aproximadamente 0,4 pulgadas (aproximadamente 1 centímetro) y, de preferencia, de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) a aproximadamente 0,2 pulgadas (aproximadamente 0,5 centímetros). P2 es el periodo pico a pico de la tira alargada ondulante 114. P2 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 0,05 pulgadas (aproximadamente 0,13 centímetros) a aproximadamente 0,5 pulgadas (aproximadamente 1,3 centímetros) y, de preferencia, de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) a aproximadamente 0,3 pulgadas (aproximadamente 0,75 centímetros). En algunas realizaciones, la forma ondulante pequeña de la tira alargada 110 tiene un intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 picos por pico de la forma ondulante

grande de la tira alargada 114. En algunas realizaciones, se invierte la tira alargada 110 y la tira alargada 114, de tal manera que la tira alargada 110 tiene una forma de onda más grande que la tira alargada 114.

Algunas realizaciones que tienen la tira larga ondulante 114 grande se benefician de una mayor estabilidad. La forma de onda ondulante más grande tiene un grosor general que aumenta. Este grosor resiste las fuerzas de torsión y, en algunas realizaciones, proporciona una mayor resistencia a las cargas de compresión. La tira alargada de forma de onda 114 más grande puede expandirse y comprimirse, tal como estirarse para formar una esquina. En una realización, la tira alargada de forma de onda 114 más grande es expandible entre una primera longitud (que tiene la forma ondulante grande) y una segunda longitud (en la que la tira alargada 114 es sustancialmente recta y sustancialmente sin una forma ondulante). En algunas realizaciones, la segunda longitud está en un intervalo de 25 por ciento a aproximadamente 60 por ciento mayor que la primera longitud, y de preferencia de aproximadamente 30 por ciento a aproximadamente 50 por ciento mayor. La tira alargada de forma de onda 114 más grande incluye, además, un área superficial mayor por longitud de unidad del separador 106, tal como para la conexión con el primer sellador 302 y 304, el segundo sellador 402 y 404 y el relleno 112. La mayor área superficial también proporciona una mayor resistencia y estabilidad en algunas realizaciones.

En algunas realizaciones, las partes de la tira alargada 114 están conectadas a la tira alargada 110 sin el relleno 112 entre ellas. Por ejemplo, una parte de la tira alargada 114 está conectada a la tira alargada 110 con un sujetador, tal como un adhesivo alto, soldadura, remache u otro sujetador.

Aunque algunos ejemplos se ilustran específicamente en las Figs. 5-7, se reconoce que otras realizaciones incluirán otros arreglos no ilustrados específicamente. Por ejemplo, otra realización posible incluye dos tiras alargadas ondulantes grandes. Otra realización posible incluye una tira alargada plana combinada con una tira ondulante. También son posibles otras combinaciones y arreglos para formar realizaciones adicionales.

La Fig. 8 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de la unidad sellada 100. La unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y el separador 106. El separador 106 es similar al mostrado en la Fig. 4, en que se incluye una tira alargada 110, el relleno 112, la tira alargada 114, un primer sellador 302 y 304, y un segundo sellador 402 y 404. En esta realización, el separador 106 incluye adicionalmente una tira alargada 802, un relleno 804 y un sellador 806 y 808.

En algunas realizaciones, el separador 106 incluye más de dos tiras alargadas, tal como una tercera tira alargada 802. La tira alargada 802 puede ser cualquiera de las tiras alargadas descritas en la presente descripción. La tira alargada 802 incluye aberturas 810 que permiten el paso de gas y humedad entre el espacio interior 120 y los rellenos 804 y 112. En algunas realizaciones, el relleno 804 incluye un desecante que elimina la humedad del espacio interior 120. En otras realizaciones, uno o más de los rellenos 112 y/o 804 no incluyen desecante. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el relleno 112 es un sellador y el relleno 804 incluye un desecante. En algunas realizaciones, una abertura no se incluye en la tira alargada 110. Además, en algunas realizaciones no se requiere un sellador separado 304, tal como si el relleno 112 es un sellador.

Algunas realizaciones incluyen el sellador 806 y 808 que proporciona un sello entre la tira alargada 802 y el relleno 804. En algunas realizaciones, el sellador 806 y 808 es igual que el primer sellador 302 y 304. En otras realizaciones, el sellador 806 y 808 es diferente del primer sellador 302 y 304.

Otras realizaciones incluyen tiras alargadas adicionales (p. ej., cuatro, cinco, seis o más) y capas de relleno adicionales (p. ej., tres, cuatro, cinco o más).

Otras realizaciones posibles incluyen más de dos láminas de material de ventana (p. ej., tres, cuatro o más), tal como para formar una ventana tipo triple. Por ejemplo, pueden usarse dos separadores 106 para separar tres láminas de vidrio. Por ejemplo, pueden disponerse en el siguiente orden: una primera lámina, un primer separador, una segunda lámina, un segundo separador, y una tercera lámina. De este modo la segunda lámina está dispuesta entre la primera y segunda láminas, y también entre el primer y segundo separadores. Puede añadirse cualquier número de láminas adicionales de la misma manera para fabricar una unidad sellada que incluye cualquier número de láminas.

La Fig. 9 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de la unidad sellada 100. La unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y otro separador ilustrativo 106. El separador 106 es similar al mostrado en la Fig. 4, en que se incluye una tira alargada 114 y un relleno 112, un primer sellador 302 y 304, y un segundo sellador 402 y 404. Esta realización no incluye una tira alargada 114. Un beneficio de algunas realizaciones que tienen una sola tira alargada es una mayor flexibilidad del separador 106. Otro beneficio de algunas realizaciones que tienen una sola tira alargada es un grosor reducido del separador 106. En algunas realizaciones no se incluye el relleno 112. Por ejemplo, el desecante está dispuesto dentro de, o sobre, los selladores 302 y 304 en algunas realizaciones. El grosor total del separador 106 en dicha realización es el grosor de la tira alargada 114.

La Fig. 10 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de la unidad sellada 100. La unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y otro separador ilustrativo 106. El separador 106 es similar al mostrado en la Fig. 4, en que se incluye una tira alargada 110, un relleno 112, y una tira alargada 114. Como se describió anteriormente, las tiras alargadas 110 y 114 tienen una forma ondulante en algunas

realizaciones y tienen una forma plana en otras realizaciones. Sin embargo, en esta realización, las tiras alargadas 110 y 114 incluyen adicionalmente las pestañas 1002 y 1004.

5 Para formar las pestañas 1002 y 1004, las tiras alargadas 110 y 114 se doblan a aproximadamente un ángulo recto (p. ej., aproximadamente 90 grados). En algunas realizaciones, las pestañas 1002 y 1004 se forman haciendo pasar las tiras alargadas 110 y 114 a través de un formador de rodillos. En algunas realizaciones, las tiras alargadas resultantes 110 y 114 tienen una forma de C cuadrada. Las pestañas 1002 y 1004 proporcionan una mayor estabilidad estructural al separador 106, tal como para resistir las cargas de torsión. Las pestañas 1002 y 1004 proporcionan adicionalmente una mayor área de superficie en los extremos 1006 y 1008. El área de superficie aumentada aumenta el área de la superficie para la adhesión del separador 106 con las láminas 102 y 104. Otro beneficio de las láminas 1002 y 1004 es una fuerza aplicada a las láminas 102 o 104 por el separador 106, que se distribuye a través de un área más grande, reduciendo la carga en un punto particular de las láminas 102 y 104. La Fig. 10 ilustra una realización en la que las pestañas 1002 y 1004 se extienden fuera del separador 106. En otra realización posible, las pestañas 1002 y 1004 se orientan de tal manera que se extiendan hacia el interior del separador 106. En otra realización posible, una de las pestañas 1002 y 1004 se extiende hacia el interior del separador 106 y la otra de las pestañas 1002 y 1004 se extiende fuera del separador 106. En algunas realizaciones, las tiras alargadas 110 y 114 incluyen curvas adicionales.

20 La Fig. 11 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de la unidad sellada 100. La unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y otro separador ilustrativo 106. El separador 106 es similar al mostrado en la Fig. 4, en que se incluye una tira alargada 110, el relleno 112, la tira alargada 114, un primer sellador 302 y 304, y un segundo sellador 402 y 404. En esta realización, el separador 106 incluye adicionalmente la abertura del sujetador 1102, el sujetador 1104 y el miembro intermedio 1106.

25 En algunas realizaciones, los componentes adicionales pueden acoplarse al separador 106. La conexión al separador 106 puede lograrse de varias maneras. Una manera consiste en perforar o cortar aberturas 1102 en una tira alargada 110 del separador 106 en la(s) ubicación(es) deseada(s). En algunas realizaciones, las aberturas 1102 son ranuras, rendijas, agujeros, y lo similares. Un sujetador 1102 se introduce después en la abertura y se conecta a la tira alargada 110. Un ejemplo de un sujetador 1102 es un tornillo. Otro ejemplo es un pasador. Otro ejemplo del sujetador 1102 es una lengüeta. Las aberturas 1102 no son necesarias en todas las realizaciones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el sujetador 1104 es un adhesivo que no requiere una abertura 1102. Otras realizaciones incluyen un sujetador 1104 y un adhesivo. Algunos sujetadores 1104 se disponen y configuran para conectarse con un miembro intermedio 1106 para conectar el miembro intermedio 1106 al separador 106. Un ejemplo de un sujetador 1104 es un clip de barra de montaje.

35 En una realización, el miembro intermedio 1106 es una lámina de vidrio o plástico, tal como para formar una ventana de tres capas. En otra realización, el miembro intermedio es una película o placa. Por ejemplo, el miembro intermedio 1106 es una película o placa de material que absorbe la radiación ultravioleta, por lo que se calienta el espacio interior 120. En otra realización, el miembro intermedio 1106 refleja la radiación ultravioleta, por lo que se calienta el espacio interior 120. En algunas realizaciones, el miembro intermedio 1106 divide el espacio interior en dos o más regiones. El miembro intermedio 1106 es o incluye tereftalato de polietileno orientado biaxialmente, tal como la película de marca MYLAR®, fabricada por DuPont Teijin Films, en algunas realizaciones. En otra realización, el miembro intermedio 1106 es un montante de marco. El miembro intermedio 1106 actúa, en algunas realizaciones, para proporcionar soporte adicional al separador 106. Un beneficio de algunas realizaciones, tal como se muestra en la Fig. 11, es que la adición del miembro intermedio 1106 no requiere separadores adicionales 106 o selladores.

45 La Fig. 12 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de la unidad sellada 100. La unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y otro separador ilustrativo 106. El separador 106 es similar al mostrado en la Fig. 4, en que se incluye una tira alargada 110, el relleno 112, la tira alargada 114, un primer sellador 302 y 304, y un segundo sellador 402 y 404. En esta realización, la tira alargada 110 se divide en una tira superior 1202 y una tira inferior 1204. Entre la tira superior 1202 y las tiras inferiores 1204 está la ruptura térmica 1210.

50 En esta realización, la tira alargada 110 se divide en dos tiras separadas por la ruptura térmica 1210. La separación de la tira alargada 110 por la ruptura térmica 1210 reduce aún más la transferencia de calor a través de la tira alargada 110 para mejorar las propiedades aislantes del separador 106. Por ejemplo, si la lámina 102 está adyacente a un espacio relativamente frío y la lámina 104 está adyacente a un espacio relativamente caliente, puede producirse cierta transferencia de calor a través de la tira alargada 114. La ruptura térmica 1210 reduce la transferencia de calor a través de la tira alargada 114. La ruptura térmica 1210 típicamente se extiende a lo largo de toda la longitud de la tira alargada 110. Sin embargo, en otra realización, la ruptura térmica 1210 se extiende longitudinalmente a través de una parte o múltiples partes de las tiras alargadas 110.

60 Preferentemente, la ruptura térmica 1210 está hecha de un material con baja conductividad térmica. En una realización, la ruptura térmica 1210 es un material fibroso, tal como papel o tela. En otras realizaciones, la ruptura térmica 1210 es un adhesivo, sellador, pintura u otro recubrimiento. En aún otras realizaciones, la ruptura térmica 1210 es un polímero, tal como plástico. Otras realizaciones incluyen otros materiales, tales como metal, vinilo o cualquier otro material adecuado. En algunas realizaciones, la ruptura térmica 1210 está hecha de múltiples materiales, tales como papel recubierto con un adhesivo o material sellador en ambos lados para adherir el papel a la tira alargada 110.

Unas realizaciones alternativas dividen ambas tiras alargadas 110 o 114 en tiras superior e inferior, e incluyen una ruptura térmica entre ellas. En otra realización, solo la tira alargada 114 tiene una ruptura térmica. Otra realización alternativa divide una o más tiras alargadas en al menos tres tiras, e incluye más de una ruptura térmica.

5 La Fig. 13 es una vista frontal esquemática de una parte del separador 106, tal como se muestra en la Fig. 6. El separador 106 incluye una tira alargada 110, un relleno 112 y una tira alargada 114. En esta realización, las tiras alargadas 110 y 114 tienen una forma ondulante. La parte del separador 106 se muestra dispuesta como una esquina (p. ej., la esquina 122 mostrada en la Fig. 1), de tal manera que parte del separador 106 está orientada
10 alrededor de noventa grados desde otra parte del separador 106. Algunas realizaciones del separador 106 pueden formar una esquina sin que se dañe (p. ej., retorcedura, fractura, etc.).

En este ejemplo, las tiras alargadas 110 y 114 incluyen una forma ondulante. Como resultado, las tiras alargadas 110 y 114 son capaces de expandirse y comprimirse según es necesario. La forma ondulante puede expandirse mediante estiramiento. En el ejemplo ilustrado, la tira alargada 114 se ha expandido para formar la esquina. En
15 algunas realizaciones, la forma ondulante de las tiras alargadas 110 y 114 es expandible desde una primera longitud (que tiene una forma ondulante) hasta una segunda longitud (en cuyo punto la tira alargada es sustancialmente plana y sin una forma ondulante). La segunda longitud está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 5 por ciento a aproximadamente 25 por ciento más larga que la primera longitud y, de preferencia, de aproximadamente 10 por ciento a aproximadamente 20 por ciento más larga que la primera longitud. La longitud de estiramiento puede aumentarse aumentando la amplitud de las ondulaciones de las tiras
20 alargadas no estiradas 110 y 114, proporcionando así una longitud adicional de material para el estiramiento.

En algunas realizaciones, la forma ondulante de las tiras alargadas 110 y 114 también es comprimible. La realización ilustrada muestra una tira alargada 110 ligeramente comprimida.

25 En algunas realizaciones, el separador 106 tiene flexibilidad de flexión como se muestra. Por ejemplo, un radio de curvatura (medido desde una línea central 1310 del separador 106, está típicamente en un intervalo de aproximadamente 0,05 pulgadas (aproximadamente 0,13 centímetros) a aproximadamente 0,5 pulgadas (aproximadamente 1,3 centímetros) y de preferencia de a aproximadamente 0,05 pulgadas (aproximadamente 0,13 centímetros) a aproximadamente 0,25 pulgadas (aproximadamente 0,6 centímetros) sin retorcimiento o fractura no deseada a las tiras alargadas 110 y 114. En otras realizaciones, el radio de curvatura en el separador 106 también es alcanzable sin dañar permanentemente el relleno 112, por ejemplo que se hagan grietas o que se formen espacios de aire en el relleno 112.

35 En algunas realizaciones, la distancia entre la primera y la segunda tira alargada 110 y 114 es sustancialmente constante sin un estrechamiento significativo en la esquina. Por ejemplo, D10 es la distancia entre la tira alargada 110 y la tira alargada 114 en una parte sustancialmente lineal del separador 106. D12 es la distancia entre la tira alargada 110 y la tira alargada 114 en una parte del separador 106 que se ha formado en una esquina de aproximadamente 90 grados. En algunas realizaciones, D12 está en un intervalo de aproximadamente 95 % a aproximadamente 100 % de D10. En otras realizaciones, D12 está en un intervalo de aproximadamente 75 % a aproximadamente 100 % de D10.
40 Como resultado del grosor sustancialmente constante del separador 106, el separador tiene propiedades térmicas sustancialmente constantes en partes lineales y partes no lineales, tales como esquinas.

45 La Fig. 14 es una vista esquemática en perspectiva esquemática de una parte de un separador ilustrativo 106 que ilustra la flexibilidad del separador 106. El separador 106 incluye una tira alargada 110, un relleno 112 y una tira alargada 114. En esta realización, las tiras alargadas 110 y 114 tienen una forma ondulante, tal como se muestra en las Figs. 6 y 13. La parte del separador 106 incluye tres regiones, que incluyen una primera región 1400, una segunda región 1402, y una tercera región 1404. La segunda región 1402 está entre la primera región 1400 y la tercera región 1404.

50 La forma ondulante de las tiras alargadas 110 y 114 proporciona flexibilidad del separador 106 en las tres dimensiones, que incluye la flexibilidad de flexión en dos dimensiones, así como el estiramiento y la flexibilidad de compresión en una tercera dimensión. La forma ondulante de las tiras alargadas 110 y 114 también proporciona un separador 106 con una flexibilidad de torsión (p. ej., de torsión) alrededor del eje longitudinal.

55 Además de la flexibilidad de acodamiento ilustrado en la Fig. 13, el separador 106 también presenta una flexibilidad lateral que se ilustra en la Fig. 14. En este ejemplo, la primera región 1400 se extiende sustancialmente recta a lo largo de un eje longitudinal A1. Una tercera región 1404 del separador 106 se dobla de tal manera que la tercera región 1404 es sustancialmente recta a lo largo de un eje longitudinal A2. Al doblarse la tercera región 1404, la segunda región 1402 también se dobla y tiene una forma curvada.

60 La flexión de la tercera región 1404 se logra mediante la aplicación de una fuerza en la dirección de la flecha F1 a la tercera región 1404, mientras que la primera región 1400 se mantiene fija en alineación con el eje A1. La fuerza hace que el separador 106 se doble, como se muestra.

65 Cuando la fuerza en dirección F1 se aplica a la tercera región 1404, las tiras alargadas 110 y 114 se doblan. Al doblarse, la forma ondulante de las tiras alargadas 110 y 114 cambia. Las tiras alargadas 110 y 114 pueden extenderse en un borde (disminuyendo así la amplitud de las ondulaciones en esa región). Como resultado, el

separador 106 se dobla en la dirección de la flecha FI. En otra realización, la forma ondulante se contrae en un lado y de este modo aumenta la amplitud de las ondulaciones. Dicha contracción permite que el separador 106 se doble en dirección de la flecha FI. En otra realización, la flexión causa una contracción de las ondulaciones en un extremo y una extensión de las ondulaciones en otro extremo.

5 En algunas realizaciones, la primera región 1400 y la tercera región 1404 se doblan para formar un ángulo A3, sin dañar el separador 106. El ángulo A3 es la diferencia entre la dirección del eje A1 y el eje A2. En un ejemplo, A3 está en un intervalo de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 90 grados y, de preferencia, de aproximadamente 15 grados a aproximadamente 45 grados. En algunas realizaciones, A3 se mide por unidad de longitud antes de la flexión (tal como la longitud de preflexión de la segunda región 1402). En estas realizaciones, A3 está en un intervalo de aproximadamente 1 grado a aproximadamente 30 grados por pulgada de longitud (aproximadamente 0,4 a aproximadamente 11,7 grados por centímetro de longitud), y de preferencia de aproximadamente 2 grados a aproximadamente 10 grados por pulgada de longitud (aproximadamente 0,8 a aproximadamente 3,9 grados por centímetro de longitud).

15 Aunque las Figs. 13 y 14 ilustran cada flexión sólo en una dirección, el separador 106 es capaz de doblarse en múltiples direcciones a la vez. Además, el separador 106 también es capaz de estirarse y girar sin causar un daño permanente al separador 106, tal como pandeo, desintegración o rotura.

20 Las Figs. 15 y 16 ilustran realizaciones alternativas de separadores 106 que no incluyen tiras alargadas. En algunas realizaciones, los separadores 106 proporcionan una unidad de perfil bajo. La Fig. 15 es una vista esquemática en sección transversal de otra unidad sellada ilustrativa 100. La unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y otro separador ilustrativo 106. La unidad sellada define el espacio interior 120.

25 En esta realización, el separador 106 incluye material de relleno 1502. El material de relleno actúa para proporcionar un sello alrededor del espacio interior 120. El material de relleno 1502 puede ser cualquiera de los materiales de relleno o selladores descritos en la presente descripción o combinaciones de estos. En algunas realizaciones, el material de relleno 1502 incluye múltiples capas. En algunas realizaciones, el material de relleno 1502 es una pila horizontal o una pila vertical. En algunas realizaciones se incluyen el sellador adicional u otras capas de material en el separador 106, como se muestra en la Fig. 16.

30 En algunas realizaciones, la unidad sellada 100 tiene una distancia D15 entre las láminas 102 y 104, que es pequeña. En algunas realizaciones, D15 está en un intervalo de aproximadamente 0,01 pulgadas (aproximadamente 0,025 centímetros) a aproximadamente 0,08 pulgadas (aproximadamente 0,2 centímetros) y, de preferencia, de aproximadamente 0,02 pulgadas (aproximadamente 0,05 centímetros) a aproximadamente 0,06 pulgadas (aproximadamente 0,15 centímetros).

35 La Fig. 16 es una vista esquemática en sección transversal de otra unidad sellada ilustrativa 100. La unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y otro separador ilustrativo 106. La unidad sellada define el espacio interior 120. En algunas realizaciones, el separador 106 tiene un perfil bajo, dando como resultado una unidad sellada de perfil bajo 100.

40 En esta realización, el separador 106 incluye una primera bolilla 1602, una segunda bolilla 1604 y una tercera bolilla 1606. Algunas realizaciones incluyen más o menos bolillas. En un ejemplo, la primera bolilla 1602 es un sellador secundario (como el equivalente de un sello doble, silicona, u otro sellador primario), la segunda bolilla 1604 es un sellador primario (tal como poliisobutileno, equivalente a sello doble, u otro sellador primario), y la tercera bolilla 1606 es una matriz desecante u otro desecante.

45 En esta configuración, el desecante de matriz de la tercera bolilla 1606 está en comunicación con el espacio interior 120 para eliminar la humedad del espacio interior 120. El sellador primario de la segunda bolilla 1604 proporciona un primer sello para separar el espacio interior del gas y humedad externos y para aislar el espacio interior. El sellador secundario de la tercera bolilla 1606 proporciona un segundo sello para separar aún más el espacio interior del gas y humedad externos y para aislar el espacio interior. El separador 106 también actúa para conectar la primera y la segunda lámina 102 y 104 uniones mientras se mantiene una separación sustancialmente constante entre las láminas 102 y 104 en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, el espesor del separador 106 se muestra a escala en la Fig. 16 respecto del espesor de la primera y segunda láminas 102 y 104. Otras realizaciones incluyen otros espesores del separador 106 o láminas 102 y 104.

50 Otras realizaciones incluyen más o menos bolillas (p. ej., uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis o más). Por ejemplo, otra posible realización incluye solo una de la primera y segunda bolilla. En otra realización posible, la tercera bolilla no está incluida. Otras realizaciones incluyen otras disposiciones de una o más de la primera, segunda y tercera bolilla 1602, 1604, 1606 y otras bolillas o capas.

60 Un relleno de múltiples capas que se dispone como se muestra en la Fig. 16 se denomina en la presente descripción como una pila vertical. En algunas realizaciones, una pila vertical se usa en lugar de una capa de relleno simple en otras realizaciones descritas en la presente descripción. En algunas realizaciones, una pila vertical incluye una o más tiras alargadas o uno o más alambres.

65

En algunas realizaciones, las bolillas 1602, 1604 y 1606 se aplican con una pistola de calafateo u otros dispositivos para aplicar selladores, adhesivos y/o materiales de matriz. En otras realizaciones, una tobera, tal como en la plantilla de fabricación 2600 mostrada en la Fig. 26 (o plantilla 3900 mostrada en la Fig. 43 o plantilla 4600 mostrada en las Figs. 46-47, u otras plantillas de fabricación) se usan para aplicar una o más bolillas a una lámina. En algunas realizaciones, las plantillas se modifican para que no incluyan las guías del separador. En otras realizaciones, las guías del separador actúan para asegurar el espacio apropiado entre la tobera y la lámina a la que se está aplicando la bolilla.

La Fig. 17 es una vista en corte transversal esquemática de otra unidad sellada ilustrativa 100. La unidad sellada 100 incluye la lámina 102, la lámina 104 y otro separador ilustrativo 106. El separador ilustrativo 106 incluye el alambre 1702 y el sellador 1704.

En algunas realizaciones, la unidad sellada 100 tiene una distancia D17 entre las láminas 102 y 104 que es demasiado larga para ser soportada por el sellador o relleno solo. En esta realización, la distancia D17 está en un intervalo de aproximadamente 0,04 pulgadas (aproximadamente 0,1 centímetros) a aproximadamente 0,25 pulgadas (aproximadamente 0,6 pulgadas) y, de preferencia, de aproximadamente 0,08 pulgadas (aproximadamente 0,2 centímetros) a aproximadamente 0,2 pulgadas (aproximadamente 0,5 centímetros). Además, la D17 es el diámetro del alambre 1702. En algunas realizaciones, el alambre 1702 está en un intervalo de aproximadamente 12 calibres de alambre estadounidense (AWG, por sus siglas en inglés) a aproximadamente 4 AWG.

En esta realización, se proporciona el alambre 1702 para mantener el espacio deseado (distancia D17) entre las láminas 102 y 104. En algunas realizaciones, el alambre 1702 se elabora de un metal o una combinación de metales. En otras realizaciones se usan otros materiales tales como un material fibroso, plástico u otros materiales. En otra realización, el alambre 1702 es de plástico con una cubierta de metal. La cubierta de metal actúa como una barrera de humedad para evitar que la humedad entre en el espacio interior 120.

En algunas realizaciones, el alambre 1702 tiene una forma en sección transversal circular. En otras realizaciones, el alambre 1702 tiene otras formas en sección transversal, tales como cuadrada, rectangular, elíptica, hexagonal u otras formas regulares o irregulares.

Las Figs. 18-20 ilustran realizaciones ilustrativas adicionales del separador 106 que incluye un alambre.

La Fig. 18 es una vista en corte transversal esquemática de otro separador ilustrativo 106. El separador 106 incluye el alambre 1702, el sellador 1704 e incluye, adicionalmente, el relleno 1802. El relleno 1802 es cualquiera de los materiales de relleno descritos en la presente descripción, tales como un desecante de matriz o un sellador.

La Fig. 19 es una vista en corte transversal esquemática de otro separador ilustrativo 106. El separador 106 incluye el alambre 1902, el sellador 1704 y el relleno 1802. El separador 106 es el mismo que el separador mostrado en la Fig. 18, excepto que el alambre 1902 es un tubo hueco. Al elaborar el alambre 1902 hueco, se reduce el costo del material para el alambre 1902.

La Fig. 20 es una vista en corte transversal esquemática de otro separador ilustrativo 106. El separador 106 incluye el alambre 2002, el sellador 1704 y el relleno 2004. El alambre 2002 incluye la abertura 2006.

El separador 106 mostrado en la Fig. 20 es el mismo que el separador 106 mostrado en la Fig. 19; excepto que el alambre 2002 incluye la abertura 2006 y que el relleno 2004 se dispone dentro del alambre 2002. La abertura 2006 se extiende a través del alambre 2002 para permitir que la humedad y el gas desde un espacio interior pase a través del alambre 2002 y se comuniquen con el relleno 2004. En algunas realizaciones, el relleno 2004 incluye un desecante.

Las Figs. 21-25 ilustran las realizaciones ilustrativas de las articulaciones 124 (tal como se muestra en la Fig. 1) que se pueden usar para conectar los extremos 126 y 128 del separador 106 (o múltiples separadores 106) entre sí. Solo se ilustra una porción del separador 106 cerca de la unión 124.

La Fig. 21 es una vista frontal esquemática de una unión ilustrativa 124 para conectar el primer y segundo extremo 126 y 128 del separador 106 entre sí. El separador incluye la tira alargada 110, el relleno 112 y la tira alargada 114. En este ejemplo, la unión 124 es una unión recta. La unión 124 incluye el adhesivo 2102. En algunas realizaciones, el adhesivo 2102 es un sellador.

En esta realización, se forma una unión al aplicar el adhesivo 2102 sobre el primer y el segundo extremo 126 y 128 y presionando el primer y segundo extremo 126 y 128 a la vez. El adhesivo 2102 forma un sello hermético en la unión 124.

La Fig. 22 es una vista frontal esquemática de una unión ilustrativa 124 para conectar el primer y segundo extremo 126 y 128 del separador 106 entre sí. El separador incluye la tira alargada 110, el relleno 112 y la tira alargada 114. En este ejemplo, la unión 124 es una unión de compensación. La unión 124 incluye el adhesivo 2102.

En esta realización, las tiras alargadas 110 y 114 se forman de tal manera que ellas se compensan entre sí. Por ejemplo, la tira alargada 110 sobresale fuera del segundo extremo 128 pero se retrae del primer extremo 126. Sin

embargo, la tira alargada 114 se retrae del segundo extremo 126 y sobresale del primer extremo 126. Las protuberancias de cada tira alargada 110 y 114 se encajan en el rebaje de la misma tira alargada 110 y 114. Se aplica adhesivo 2102 entre la unión para conectar el primer extremo 126 con el segundo extremo 128. Una ventaja de esta realización es un área de superficie mayor para adhesión en comparación con la unión recta mostrada en la Fig. 21. Otra ventaja de esta realización es que el perfil del separador 106 es relativamente uniforme en la unión 124.

La Fig. 23 es una vista frontal esquemática de una unión ilustrativa 124 para conectar el primer y segundo extremo 126 y 128 del separador 106 entre sí. El separador incluye la tira alargada 110, el relleno 112 y la tira alargada 114. En este ejemplo, la unión 124 es una unión de superposición simple. La unión 124 incluye el adhesivo 2102.

Esta realización es la misma que la de la unión recta mostrada en la Fig. 21, excepto que la segunda tira alargada 114 sobresale fuera del segundo extremo 128 para formar la aleta 2302. La unión se conecta al aplicar un adhesivo entre el primer extremo 126 y el segundo extremo 128 y, también, a lo largo de un lado de la aleta 2302. Después, el primer y segundo extremo 126 y 128 se presionan a la vez y la aleta 2302 se dispone para superponer una porción de la tira alargada 114 en el segundo extremo 126. La aleta 2302 proporciona un sello secundario adicionalmente del sello primario formado por la unión recta entre el primer y segundo extremo 126 y 128. Además, la aleta 2302 proporciona un área de superficie mayor para adhesión.

La Fig. 24 es una vista frontal esquemática de una articulación ilustrativa 124 para conectar el primer y segundo extremo 126 y 128 del separador 106 entre sí. El separador 106 incluye una tira alargada 110, un relleno 112 y una tira alargada 114. En este ejemplo, la unión 124 es una unión de superposición doble. La unión 124 incluye el adhesivo 2102.

Esta realización es la misma que la realización mostrada en la Fig. 23, excepto por la adición de la aleta 2402. La unión de superposición doble incluye la aleta 2302 y 2402. Para conectar la unión, el adhesivo 2102 se aplica entre el primer y segundo extremo 126 y 128 del separador 106 y en los lados adyacentes de las aletas 2302 y 2402. El primer y segundo extremo 126 y 128 se presionan a la vez para formar una unión recta. A continuación, las aletas 2302 y 2402 se presionan sobre porciones adyacentes en el primer extremo 126 de tiras alargadas 114 y 110, respectivamente. Las aletas 2302 y 2402 proporcionan dos sellos secundarios adicionalmente del sello primario de la unión recta para formar un sello resistente al aire y a la humedad. Además, las aletas 2302 y 2402 proporcionan un área de superficie adicional para adhesión para aumentar, adicionalmente, la fuerza de la unión.

La Fig. 25 es una vista frontal esquemática de una unión ilustrativa 124 para conectar el primer y segundo extremo 126 y 128 del separador 106 entre sí. El separador 106 incluye una tira alargada 110, un relleno 112 y una tira alargada 114. En este ejemplo, la unión 124 es una unión recta que incluye una llave de unión 2502.

La llave de unión 2502 se elabora de un material sólido, tal como metal, plástico u otros materiales adecuados. En este ejemplo, la llave de unión es un bloque generalmente rectangular que se dimensiona para encajar entre las tiras alargadas 110 y 114. El adhesivo se aplica primero a ambos extremos 126 y 128 y/o a la llave de unión 2502. Después, se inserta la llave 2502 en la unión 124 y los extremos 126 y 128 se presionan a la vez. La llave de unión 2502 proporciona soporte estructural adicional a la unión 124.

En algunas realizaciones, la llave de unión 2502 incluye otras formas y configuraciones. Por ejemplo, en algunas realizaciones la llave de unión 2502 incluye una pluralidad de dientes que resisten el desprendimiento de la llave de unión 2502 de los extremos 126 y 128 después del ensamblaje.

En algunas realizaciones, la llave de unión 2502 incluye una flexión en ángulo, tal como una flexión en ángulo recto, una flexión en ángulo de 30 grados, una flexión en ángulo de 45 grados, una flexión en ángulo de 60 grados o una flexión en ángulo de 120 grados. Tales realizaciones de la llave de unión 2502 se denominan como un esquinero ya que permiten que la unión 124 se coloque en una esquina. Además, en algunas realizaciones, los extremos 126 y 128 son extremos de dos separadores distintos 106. En algunas realizaciones se usan múltiples llaves de unión 2502.

En algunas realizaciones, la llave de unión 2502 se usa, alternativamente, para formar una unión de compensación, unión de superposición simple, unión de superposición doble u otras articulaciones. Además, otras realizaciones incluyen otras articulaciones. Por ejemplo, algunas realizaciones usan uno o más sujetadores distintos a un adhesivo.

Las Figs. 26-30 ilustran una realización ilustrativa de la plantilla de fabricación 2600 del separador según la presente descripción. La Fig. 26 es una vista frontal de la plantilla 2600. La Fig. 27 es una vista lateral de la plantilla 2600. La Fig. 28 es una vista en planta superior de la plantilla 2600. La Fig. 29 es una vista en planta inferior de la plantilla 2600. La Fig. 30 es una vista detallada frontal de la plantilla 2600. Como se muestra y se describe con más detalle con referencia a las Figs. 31-38, la plantilla 2600 se usa en algunas realizaciones para insertar el relleno entre dos tiras alargadas para formar un separador.

Con referencia ahora a la Figs. 26-30 colectivamente, la plantilla 2600 incluye la guía de tira alargada 2602, el cuerpo 2604, la guía de tira alargada 2606 y los sujetadores 2608. El cuerpo 2604 incluye una tobera de salida 2610 y un orificio 2612 que se extiende a través del cuerpo 2604 y de la tobera de salida 2610. Las guías de tira alargada 2602 y 2606 se sujetan a los lados opuestos del cuerpo 2604 mediante sujetadores 2608. En este

ejemplo, los sujetadores 2608 son tornillos, pero puede usarse cualquier otro sujetador adecuado, tal como un adhesivo, una unión soldada, un perno u otros sujetadores. En otra realización, las guías de tira alargada 2602 y 2606 y el cuerpo 2604 son una pieza unitaria. El cuerpo 2604 incluye un orificio 2612 que se extiende desde una superficie superior del cuerpo 2604 a través de la tobera de salida 2610.

Durante la operación, el relleno se suministra a la plantilla 2600 por una fuente, tal como una bomba (que no se muestra en las Figs. 26-30). La bomba incluye, típicamente, un conducto (no se muestra) que se conecta con el orificio 2612, tal como atornillar un extremo del conducto en el orificio 2612 en la superficie superior del cuerpo 2604. En algunas realizaciones, el orificio 2612 incluye roscas de tornillo que se usan para acoplarse con el conducto. El relleno fluye a través del orificio 2612 y de la tobera de salida 2610 donde se suministra a una ubicación deseada.

Las guías de tira alargada 2602 y 2606 cooperan con la tobera de salida 2610 para guiar las tiras alargadas y para suministrar el relleno entre ellas. Las guías de tira alargada 2602 y 2606 se separan de la tobera de salida 2610 aparte a una distancia D20 suficiente (mostrada en la Fig. 26) de manera tal que las tiras alargadas (no mostradas en las Figs. 26-30) pueden pasar a cada lado de la tobera de salida 2610 y entre la tobera de salida 2610 y las guías de tira alargada 2602 y 2606. De esta manera, las tiras alargadas se mantienen a una separación apropiada D21 (mostrada en la Fig. 8) durante el llenado. Las guías de tira alargada 2602 y 2606 son D22 relativamente delgada para permitir que la plantilla 2600 forme esquinas estrechas. La D22 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) a aproximadamente 0,5 pulgadas (aproximadamente 1,3 pulgadas) y, de preferencia, de aproximadamente 0,2 pulgadas (aproximadamente 0,5 centímetros) a aproximadamente 0,3 pulgadas (aproximadamente 0,76 centímetros).

Las guías de tira alargada 2602 y 2606 incluyen una porción superior que se acopla con el cuerpo 2604 y una porción inferior que se extiende por debajo del cuerpo 2604. La porción inferior tiene una altura H1 (mostrada en la Fig. 30). La altura H1 es, típicamente, ligeramente mayor que el ancho de las tiras alargadas, de manera tal que cuando una superficie inferior de la porción inferior se coloca sobre una superficie (p. ej., una lámina de vidrio), las tiras alargadas encajan entre la superficie y la superficie inferior del cuerpo 2604. La tobera de salida 2610 se extiende fuera de la porción superior del cuerpo 2604 a una altura H2. La H2 es, típicamente, menor que la H1. La diferencia entre la H2 y H1 es la altura H3. Si la superficie inferior de la plantilla 2600 se coloca sobre una superficie, la H3 es la altura entre la parte inferior de la tobera de salida 2610 y la superficie. Típicamente, la H3 es aproximadamente igual al grosor deseado de una capa de material de relleno. Si se va a aplicar el material de relleno en múltiples capas, la H3 es, típicamente, una fracción equivalente del ancho de la tira alargada. Por ejemplo, si se va a aplicar el relleno en tres capas, entonces la H3 es, típicamente, aproximadamente 1/3 del ancho total de la tira alargada, de tal manera que cada capa llenará aproximadamente 1/3 del espacio. En otras realizaciones, el relleno se aplica en un número de capas, donde el número de capas está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 1 capa a aproximadamente 10 capas y, de preferencia, en un intervalo de aproximadamente 1 capa a aproximadamente 3 capas. Tal un relleno de múltiples capas se denomina, algunas veces, en la presente descripción como una pila horizontal.

En algunas realizaciones, la plantilla 2600 está hecho de metal, tal como acero inoxidable o aluminio. El cuerpo 2604 y las guías de tira alargada 2602 y 2606. La plantilla 2600 se fabrica de metal mediante corte, triturado, perforación u otras etapas de mecanizado adecuadas. En otras realizaciones se usan otros materiales, tales como otros metales, plásticos, caucho y lo similares.

En una realización alternativa, las guías de tira alargada 2602 y 2606 incluyen rodillos. En una tal realización, los rodillos se orientan con un eje vertical de rotación, de manera tal que los rodillos se mueven a lo largo de un lado de una tira alargada para guiar la tira alargada a una posición apropiada. En otra realización, los rodillos se orientan con un eje horizontal de rotación (paralelo a los sujetadores 2608). En esta realización, los rodillos se usan para moverse a lo largo de una superficie (tal como una lámina de vidrio).

Las Figs. 31-38 ilustran un método ilustrativo para formar una unidad sellada que incluye dos láminas de material de ventana separadas por un separador. Las Figs. 31-36 ilustran un método para llenar un separador y un método para aplicar un separador a una lámina de material de ventana. Solo una porción de las láminas 102 y 104 y las tiras alargadas 110 y 114 se muestran en las Figs. 31-38.

Las Figs. 31-32 ilustran un método ilustrativo para aplicar las tiras alargadas 110 y 114 a una lámina 104 de material de ventana y un método ilustrativo para aplicar una primera capa de relleno 3100 entre ellas. La Fig. 31 es una vista lateral en sección transversal esquemática. La Fig. 32 es una vista en elevación frontal esquemática.

En este método, se proporcionan dos tiras alargadas 110 y 114 y se alimentan a través de la plantilla 2600. Específicamente, las tiras alargadas 110 y 114 pasan a través de la plantilla 2600 en cualquier tamaño de tobera de salida 2610, y adyacentes a las guías de tira alargada 2602 y 2606 respectivas. La plantilla 2600 opera para guiar las tiras alargadas a la ubicación apropiada en la lámina 104. Las tiras alargadas 110 y 114 incluyen una forma ondulada en algunas realizaciones.

El material para la primera capa de relleno 3100 se suministra al orificio 2612 de la plantilla 2600, tal como mediante una bomba y un conducto (no mostrado). Un ejemplo de material para la primera capa de relleno 3100 es un

material de sello primario. El material para la primera capa de relleno 3100 ingresa de la superficie superior del cuerpo 2604, pasa a través del orificio 2612 y sale de la plantilla 2600 a través de la tobera de salida 2610. De esta manera, la primera capa de carga 3100 se aplica a un lugar entre las tiras alargadas 110 y 114 y sobre una superficie de lámina 104. La plantilla 2600 se hace avanzar en relación con la lámina 104 para aplicar una capa 3100 de material de relleno entre las tiras alargadas 110 y 114 y sobre la superficie de la lámina 104.

En algunas realizaciones, la plantilla 2600 se hace avanzar usando un brazo robótico u otro mecanismo de accionamiento que se conecta a la plantilla 2600. En otra realización, la plantilla 2600 permanece estacionaria y una plataforma que soporta la lámina 104 se mueve en relación con la plantilla 2600.

Las Figs. 33 y 34 ilustran un método ilustrativo para aplicar una segunda capa de relleno 3300 entre las tiras alargadas 110 y 114. La Fig. 33 es una vista lateral en sección transversal esquemática. La Fig. 34 es una vista en elevación frontal esquemática.

Después de haberse aplicado la primera capa de relleno 3100, se aplica una segunda capa de relleno 3300 sobre la primera capa de relleno 3100. Para ello, la plantilla 2600 se eleva en relación con la lámina 104 a una distancia aproximadamente igual al grosor de la primera capa de relleno 3100. La segunda capa de relleno 3300 (que puede tener el mismo o un material de relleno diferente) se aplica, después, de la misma manera que la primera capa de relleno 3100. Un ejemplo de una segunda capa de relleno 3300 es un material desecante de matriz. Las guías de tira alargada 2602 y 2606 mantienen el espacio apropiado de las tiras alargadas 110 y 114 mientras se aplica la segunda capa de relleno 3300.

En otra realización posible, en lugar de la plantilla 2600 de elevación, se usa una segunda plantilla (no mostrada) que tiene una tobera de salida más corta 2610. La segunda plantilla es la misma que la plantilla 2600, excepto que se reduce la altura de la tobera de salida 2610 (p. ej., la H2, mostrada en la Fig. 30). Por ejemplo, la altura puede ser una mitad de la H2. Esto dobla el espacio entre la lámina 104 y la tobera de salida 2610 (H3). Si se van a aplicar más o menos de tres capas dentro de las tiras alargadas, por consiguiente, las alturas pueden ajustarse.

Las Figs. 35 y 36 ilustran un método ilustrativo para aplicar una tercera capa de relleno 3500 entre las tiras alargadas 110 y 114. La Fig. 35 es una vista lateral en sección transversal esquemática. La Fig. 36 es una vista en elevación frontal esquemática.

Después de haberse aplicado la primera y la segunda capa de relleno 3100 y 3300, se aplica una tercera capa de relleno 3500 sobre la segunda capa de relleno 3300 para completar el llenado y la formación del separador 106. Para ello, la plantilla 2600 se eleva nuevamente en relación con la lámina 104 a una distancia aproximadamente igual al grosor de la segunda capa de relleno 3300. La tercera capa de relleno 3500 (que puede tener los mismos o materiales diferentes a los de la primera y segunda capas de relleno 3100 y 3300) se aplica, después, de la misma manera que la primera y segunda capas de relleno. Un ejemplo de la tercera capa de relleno 3500 es un material de sello primario. Las guías de tira alargada 2602 y 2606 mantienen el espacio apropiado de las tiras alargadas 110 y 114 mientras se aplica la tercera capa de relleno 3500. Después de haberse aplicado la tercera capa de relleno 3500, se extrae la plantilla 2600.

En otra realización posible, en lugar de la plantilla 2600 de elevación, se usa una tercera plantilla (no mostrada) que tiene una tobera de salida más corta 2610. La tercera plantilla es la misma que la plantilla 2600, excepto que se reduce la altura de la tobera de salida 2610 (p. ej., la H2, mostrada en la Fig. 30). Por ejemplo, la altura puede ser aproximadamente igual a cero (de manera tal que la boquilla de salida no se extiende fuera de o solo se extiende ligeramente fuera de, la superficie inferior del cuerpo 2604). Esto proporciona un espacio adecuado para la tercera capa de relleno entre el cuerpo 2604 y la segunda capa de relleno 602. Si se van a aplicar más o menos de tres capas dentro de las tiras alargadas, por consiguiente, las alturas pueden ajustarse.

En algunas realizaciones, el grosor de las capas de relleno 3100, 3300 y 3500 combinadas es ligeramente mayor que el ancho de las tiras alargadas 110 y 114, de manera tal que la tercera capa de relleno 3500 se extiende ligeramente por encima de las tiras alargadas 110 y 114. Esto es útil para conectar el separador 106 con una segunda lámina 102, como se muestra en las Figs. 37 y 38.

Las Figs. 37 y 38 ilustran un método ilustrativo para aplicar una segunda lámina de material de ventana al separador para formar una unidad sellada completa 100. La Fig. 37 es una vista en corte transversal lateral esquemática de la unidad sellada 100. La Fig. 38 es una vista en corte transversal lateral esquemática de la unidad sellada 100. La unidad sellada incluye la lámina 104, el separador 106 y la lámina 102. El separador 106 incluye las tiras alargadas 110 y 114, la primera capa de relleno 3100, la segunda capa de relleno 3300 y la tercera capa de relleno 3500.

Después de haberse formado el separador 106, la lámina 102 se conecta al separador 106. Después de colocar la lámina 102 sobre el separador 106, la lámina 102 se presiona contra la tercera capa de relleno 3500, que forma un sello entre el separador 106 y la lámina 102.

En otras realizaciones, se usan selladores, adhesivos o capas adicionales tal como se describe en la presente descripción.

65

Las Figs. 39-43 ilustran otra realización ilustrativa de una plantilla de fabricación 3900. La Fig. 39 es una vista en elevación posterior esquemática de la plantilla 3900. La Fig. 40 es una vista lateral esquemática de la plantilla 3900. La Fig. 41 es una vista en planta superior esquemática de la plantilla 3900. La Fig. 42 es una vista en planta inferior esquemática de la plantilla 3900. La Fig. 43 es una vista detallada frontal esquemática de la plantilla 3900. Como se muestra y se describe con más detalle con referencia a las Figs. 44-45, la plantilla 3900 se usa en algunas realizaciones para insertar el relleno entre dos tiras alargadas para formar un separador.

La plantilla 3900 incluye la guía de tira alargada 3902, el cuerpo 3904, la guía de tira alargada 3906 y los sujetadores 3908. El cuerpo 3904 incluye una tobera de salida 3910 y un orificio 3912 que se extiende a través del, o al menos parcialmente a través del, cuerpo 3904 y de la tobera de salida 3910. La tobera de salida 3910 incluye, también, un corte de salida 3911 a través de la cual el relleno sale de la tobera de salida 3910. En algunas realizaciones, se cierra un extremo de la tobera de salida 3910. Las guías de tira alargada 3902 y 3906 se sujetan a los lados opuestos del cuerpo 3904 mediante sujetadores 3908.

La plantilla de fabricación 3900 es similar al mostrado y descrito con referencia a las Figs. 26-30, excepto que la plantilla 3900 incluye una estructura de tobera de salida 3910 diferente. La tobera de salida 3910 se extiende a una longitud que es aproximadamente igual a un ancho de las tiras alargadas (p. ej., el W1 se muestra en la Fig. 3). Además, la tobera de salida 3910 incluye un corte 3911 a través de la cual el relleno sale de la tobera de salida 3910. En algunas realizaciones, la plantilla de fabricación 3900 se usa para insertar un material de relleno simple entre las tiras alargadas (como se ilustra con referencia a las Figs. 44-45), en lugar de llenarse con múltiples capas de relleno (como se describe en las Figs. 26-30). Sin embargo, otras realizaciones se configuran para aplicar múltiples capas de relleno, ya sea individualmente con o simultáneamente con un paso simple.

En esta realización, la porción inferior de las guías 3902 y 3906 tiene una altura H1 (mostrada en la Fig. 30). La H2 es la altura de la tobera de salida 3910. En esta realización, la altura H1 es aproximadamente igual a la altura H2. Otras realizaciones incluyen otras alturas.

Las Figs. 44-45 ilustran un método ilustrativo para formar un separador sobre una lámina de material de ventana. Solo una porción de las láminas 102 y 104 y las tiras alargadas 110 y 114 se muestran en las Figs. 44-45. El método ilustrativo involucra aplicar tiras alargadas 110 y 114 a una lámina 104 de material de ventana y aplicar una capa simple de material de relleno 4400 entre ellas. La Fig. 44 es una vista lateral en sección transversal esquemática. La Fig. 45 es una vista en elevación frontal esquemática.

En este método, se proporcionan dos tiras alargadas 110 y 114 y se alimentan a través de la plantilla 3900. Específicamente, las tiras alargadas 110 y 114 pasan a través de la plantilla 3900 en cualquier tamaño de tobera de salida 3910, y adyacentes a las guías de tira alargada 3902 y 3906 respectivas. La plantilla 3900 opera para guiar las tiras alargadas a la ubicación apropiada en la lámina 104. Las tiras alargadas 110 y 114 incluyen una forma ondulada en algunas realizaciones.

El material de relleno 4400 se suministra al orificio 3912 de la plantilla 3900, tal como mediante una bomba y un conducto (no mostrados). Un ejemplo de material de relleno 4400 es un material de sello primario o un material desecante de matriz. Otros ejemplos de material de relleno 4400 se describen en la presente descripción. El material de relleno 4400 ingresa de la superficie superior del cuerpo 3904, pasa a través del orificio 3912 y sale de la plantilla 3900 a través del corte 3911 (mostrada en la Fig. 39). De esta manera, el material de relleno 4400 se dirige a una ubicación entre las tiras alargadas 110 y 114 y sobre una superficie de lámina 104. El material de relleno 4400 llena sustancialmente todo el espacio entre las tiras alargadas 110 y 114 en un paso simple. La plantilla 3900 se hace avanzar en relación con la lámina 104 para aplicar una capa simple de material de relleno 4400 entre las tiras alargadas 110 y 114 y sobre la superficie de la lámina 104. De esta manera, no se requieren múltiples pasos para insertar material de relleno. Si se desea, en algunas realizaciones, se aplica un sellador adicional a un lado externo del separador 106.

Las Figs. 46-47 ilustran una plantilla ilustrativo 4600 y el método para formar un separador sobre una lámina 104 de material de ventana. La Fig. 46 es una vista lateral en sección transversal esquemática. La Fig. 47 es una vista en elevación frontal esquemática. La plantilla 4600 incluye la guía de tira alargada 4602, el cuerpo 4604, la guía de tira alargada 4606 y los sujetadores 4608. El cuerpo 4604 incluye las toberas de salida 4610 y 4611. En algunas realizaciones, las toberas de salida 4610 y 4611 incluyen un corte de salida a través del cual el relleno se dispensa de las toberas de salida. Las guías de tira alargada 4602 y 4606 se sujetan a los lados opuestos del cuerpo 4604 mediante sujetadores 4608.

Este ejemplo forma un separador 106, tal como el separador ilustrativo mostrado en la Fig. 8. El separador 106 incluye tres tiras alargadas 114, 110 y 802, y dos capas de material de relleno 112 y 804 (no visibles en las Figs. 46-47, pero mostradas en la Fig. 8). Otras realizaciones se expanden, adicionalmente, para incluir tiras alargadas adicionales (p. ej., cuatro, cinco, seis o más) y más de dos capas de material de relleno (p. ej., tres, cuatro, cinco o más). Además, en algunas realizaciones no se incluyen las tiras alargadas, tales como las mostradas en las Figs. 15-16. En otras realizaciones, las tiras alargadas se reemplazan por otro material, tal como el alambre mostrado en las Figs. 17-20.

La plantilla 4600 funciona para llenar el separador 106 con el relleno 112 y el relleno 804 (mostrados en la Fig. 8). En algunas realizaciones, el relleno 112 es el mismo que el relleno 804 y puede ser cualquiera de los rellenos o selladores descritos en la presente descripción. En otras realizaciones, el relleno 112 es diferente del relleno 804. El relleno pasa a través del cuerpo 3904 a través de los múltiples orificios adyacentes 3912. Después, este llena el espacio entre las dos tiras alargadas adyacentes. En algunas realizaciones se usa un paso simple. En otras realizaciones, se usan múltiples pasos tales como para formar el relleno 112 y el relleno 804 de múltiples capas. En algunas realizaciones, las múltiples capas son del mismo material. En otras realizaciones, las múltiples capas son de materiales diferentes.

La Fig. 48 es un diagrama de flujo que ilustra un método ilustrativo 4800 para elaborar una unidad sellada. El método 4800 incluye las operaciones 4802, 4804, 4806, 4808, 4810 y 4812. El método 4800 se usa para elaborar una unidad sellada que incluye una primera lámina, una segunda lámina y un separador entre ellas.

El método 4800 comienza con la operación 4802 durante el cual se obtiene el material de tira alargada. En una realización, el material de tira alargada se obtiene en la forma de material enrollado. En algunas realizaciones, se usa una bobina que tiene el material de tira alargada enrollado bobinado en este. Una bobina ilustrativa se ilustra en las Figs. 58-60. En algunas realizaciones, se obtienen dos bobinas, una primera bobina que proporciona material para elaborar una primera tira alargada y una segunda bobina que proporciona material para elaborar una segunda tira alargada. Las bobinas dobles permiten que las tiras alargadas se procesen al mismo tiempo. Un ejemplo de un material de tira alargada es una tira larga y delgada de metal o plástico.

En algunas realizaciones, se fabrica un gran número de los mismos o montajes de ventana muy similares. En dichas realizaciones, el tamaño y la longitud de un separador no varía. Una ventaja de este método de fabricación es que el mismo material de tira alargada puede usarse para elaborar todos los separadores, de manera tal que se reduce o elimina el tiempo de inactividad requerido para cambiar los materiales de tira alargada o hacer otras modificaciones del proceso. Como resultado, se mejora la productividad de la fabricación.

En otras realizaciones, una variedad de diferentes montajes de ventana se fabrican, tal como tener montajes de ventana de diferentes tamaños o formas. Este tipo de fabricación se denomina, algunas veces, como fabricación de ventana personalizada o fabricación personalizada. En tales realizaciones, se necesitan varios tipos y tamaños de separadores para el ensamblaje con varios tipos y tamaños de láminas de ventana. En algunas realizaciones, los materiales (tales como materiales de tira alargada) se seleccionan e instalan, manualmente, en un sistema de fabricación dependiendo de la unidad sellada que es la siguiente que va a elaborarse. Sin embargo, tal cambio manual de materiales resulta en un tiempo de inactividad que reduce la productividad del sistema de fabricación.

Un método alternativo de fabricación personalizada involucra el uso de un dispositivo de selección de material automatizado. El dispositivo de selección de material automatizado se carga con una pluralidad de diferentes materiales de tira alargada, tal como tener diferentes anchos, longitudes, grosores, formas, colores, propiedades de material u otras diferencias. En algunas realizaciones, cada material se almacena en una bobina en la cual el material se bobina alrededor de la bobina. Cuando se va a fabricar una unidad sellada, un sistema de control determina el tipo de separador necesario y el material de tira alargada que se necesita para elaborar ese separador. Después, el sistema de control selecciona ese material de tira alargada de una o más de las bobinas y obtiene el material de la bobina. Después, el dispositivo de selección de material automatizado hace avanzar ese material a la siguiente etapa del sistema de fabricación donde se formará en el separador apropiado.

En algunas realizaciones, se proporcionan dos o más bobinas para cada material de tira alargada. Una de las ventajas de tener múltiples bobinas es que pueden procesarse múltiples tiras de material de tira alargada de una sola vez. Por ejemplo, si un separador requiere dos tiras alargadas, las dos tiras alargadas pueden procesarse simultáneamente para reducir el tiempo de fabricación. Otra ventaja de tener múltiples bobinas es que el dispositivo de selección de material automatizado continúa funcionando incluso después de que se ha agotado una bobina de material al seleccionar otra bobina que tiene el mismo material.

Aún otra ventaja de tener múltiples bobinas es que el dispositivo de selección de material automatizado puede programarse para reducir los desechos. Por ejemplo, si aproximadamente 12 pies (aproximadamente 3,7 metros) de material permanece en una primera bobina pero 40 pies (12 metros) del mismo material están en una segunda bobina, el dispositivo de selección de material automatizado se programa para determinar el uso más efectivo de los materiales disponibles para reducir los desechos. Si la siguiente unidad sellada a fabricarse requiere una longitud de 8 pies (2,4 metros) de material, el dispositivo de selección de material automatizado determina si se usa una porción de 12 pies (3,7 metros) en la primera bobina o una porción de los 40 pies (12 metros) en la segunda bobina. Si el dispositivo de selección de material automatizado sabe, también, que la siguiente unidad sellada a ser fabricada requiere 12 pies (3,7 metros) de material, el dispositivo de selección de material automatizado ahorrará los 12 pies (3,7 metros) de material en la primera bobina para usarse en la segunda unidad sellada. De esta manera se usan todos los 12 pies (3,7 metros), lo que resulta en ningún o poco desecho. Por otra parte, si el dispositivo de selección de material automatizado hubiera continuado usando el primer real hasta que se agotara, los 8 pies (2,4 metros) de sección de material se habrían extraído de la primera bobina. Como resultado, los 4 pies (1,2 metros) de material habrían permanecido en la primera bobina. Los 4 pies (1,2 metros) de material pueden ser muy cortos para un uso posterior, lo que resulta en 4 pies (1,2 metros) de material desechado.

Después de obtener un material de tira alargada, se realiza una operación 4804 para formar ondulaciones en el material de tira alargada. En una realización, las ondulaciones se forman haciendo pasar el material adicional a través de un formador de rodillos. El formador de rodillo dobla el material de tira alargada para formar la forma ondulada deseada en el material de tira alargado. En algunas realizaciones, las ondulaciones son ondulaciones sinusoidales en el material de tira alargada. En otras realizaciones, las ondulaciones son otras formas, tales como formas cuadradas, triangulares, anguladas, u otras formas regulares o irregulares. Si dos o más bobinas de material de tira alargada se proporcionan por la operación 4802, los dos o más materiales de tira alargados se procesan simultáneamente por uno o más formadores de rodillos. Este procesamiento simultáneo reduce el tiempo de fabricación y también puede mejorar la uniformidad entre los materiales de tira alargada usados para formar el mismo separador.

Aunque la operación 4804 se muestra como una operación que sigue a la operación 4802, realizaciones alternativas realizan la operación 4804 antes de operación 4802, de tal manera que la forma ondulada de los materiales de tira alargada se forma previamente en el material de tira alargada antes de envolverla sobre la bobina. En aún otra realización, los materiales de tira alargada no incluyen ondulaciones, de tal manera que no se requiere la operación 4804.

Después de formar ondulaciones, la operación 4806 se realiza entonces para cortar el material de tira alargada a la longitud deseada. Se usa cualquier aparato de corte adecuado. Si los materiales de tira alargada se van a procesar simultáneamente, el corte se puede realizar al mismo tiempo para reducir el tiempo de fabricación y para mejorar la uniformidad de las tiras alargadas, tales como para tener longitudes uniformes. Alternativamente, cada tira alargada se corta secuencialmente. La operación 4806 puede de forma alternativa ser realizada antes de la operación de 4804, antes del funcionamiento 4802, o después de operaciones posteriores.

Además del corte a medida, las etapas de procesamiento adicionales se realizan durante la operación 4806 en algunas realizaciones. Una etapa de procesamiento implica la formación de orificios (p. ej., orificios 116 mostrados en la Fig. 2) en una de las tiras alargadas. Otra etapa de procesamiento es la formación de características adicionales en el separador, tal como la formación de orificios para la conexión de una barra de montaje u otra característica de ventana.

Una vez que las tiras alargadas se han formado y cortado a la medida, la operación 4808 se realiza para aplicar la carga entre las tiras alargadas para formar un separador ensamblado. En una realización, la aplicación de carga entre las tiras alargadas se realiza usando una boquilla para insertar un material de carga entre dos tiras alargadas. Un ejemplo de una boquilla adecuada es la boquilla 2610 de la plantilla de fabricación 2600 ilustrada y descrita con referencia a las Figs. 26-30.

La operación 4808, típicamente, comienza a alinear los extremos de dos (o más) porciones de tiras alargadas sustancialmente paralelas e insertando la boquilla entre las tiras alargadas en ese extremo. A medida que se inserta la carga entre las tiras alargadas, la boquilla se mueve a una velocidad constante a lo largo de las tiras alargadas para aplicar una cantidad sustancialmente igual de carga entre las tiras alargadas. La operación 4808 continúa hasta que la boquilla haya alcanzado los extremos opuestos de las tiras alargadas, de tal manera que sustancialmente todo el separador contiene la carga.

En algunas realizaciones, la boquilla incluye un elemento de calentamiento que calienta el material de carga a una temperatura superior al punto de fusión de la carga. El calentamiento licua (o al menos ablanda) la carga para permitir que la boquilla aplique la carga entre las tiras alargadas. La carga se llena en el espacio entre las tiras alargadas. Las tiras alargadas actúan como una forma para evitar la formación de un material de carga. La velocidad de flujo de la carga se controla junto con el movimiento de la boquilla a lo largo de las tiras alargadas para proporcionar la cantidad correcta de carga para llenar adecuadamente el espacio entre las tiras alargadas sin llenar excesivamente. En una realización alternativa, la boquilla es fija y las tiras alargadas se mueven en relación con la boquilla a una velocidad constante. Después de cargar, se deja enfriar el separador. Típicamente, la carga se endurece a medida que se enfría y, en algunas realizaciones, la carga se adhiere a las superficies internas de las tiras alargadas.

La operación 4810 se realiza a continuación para conectar el separador a una primera hoja. En algunas realizaciones, la operación 4810 implica aplicar un adhesivo o un sellador a un borde del separador y presionar el separador sobre una superficie de la primera hoja, tal como cerca de un perímetro de la primera hoja. Alternativamente, el sellador o adhesivo se aplica a la primera hoja, y el separador se presiona en el sellador o adhesivo. Típicamente, el separador se ubica cerca del perímetro de la ventana. En algunas realizaciones los extremos del separador se conectan entre sí para formar un bucle. La conexión de los extremos del separador se describe con mayor detalle con referencia a las Figs. 21-25. Los extremos están conectados de tal manera que se forma una unión sellada.

La flexibilidad del separador en múltiples direcciones hace que la operación 4810 sea más fácil que si se usara un separador rígido. La flexibilidad permite mover y manipular fácilmente el separador en posición sobre la primera hoja, ya sea manualmente o automáticamente, tal como el uso de un robot. Específicamente, la flexibilidad permite que el separador se doble y se flexione en cualquier dirección necesaria para guiar el separador a la ubicación apropiada en la primera hoja. Además, la flexibilidad permite que el separador se doble fácilmente para coincidir con la forma de la primera hoja, tal como formar esquinas de una hoja generalmente rectangular o para coincidir con las curvas de una hoja elíptica, hoja circular, hoja de círculo medio, o una hija que tiene otra forma o configuración.

5 Durante la operación 4810, el separador puede doblarse para formar una o más esquinas. La formación de una esquina se puede realizar de múltiples maneras. Un método para formar una esquina es hacerlo libremente a mano. En este método, el operador dobla cuidadosamente el separador para coincidir con la forma del perímetro de la primera hoja (u otra forma) tan cerca como sea posible. Otro método para formar una esquina implica el uso de una herramienta de esquina. Un ejemplo de una herramienta de esquina es una prensa de esquina. Una porción del separador se inserta en la prensa de esquina, que después se sujeta ligeramente al separador para formar la forma deseada. Otro ejemplo de una herramienta de esquina es un mandril que se usa para guiar el separador después de la formación de una esquina. Otras realizaciones incluyen otras guías o herramientas que ayudan a la formación de una esquina.

10 Aunque la operación 4810 se describe como realizada después de la operación 4808, otras realizaciones realizan la operación 4810 simultánea a la operación 4808. En tales realizaciones, la carga se introduce dentro de las tiras alargadas al mismo tiempo que el separador se conecta a una primera hoja. Tal proceso se puede llevar a cabo manualmente. Alternativamente, se usa una boquilla, herramienta, plantilla o dispositivo automatizado (o combinación de dispositivos), tal como un dispositivo de ensamblaje robótico. Un ejemplo de una plantilla y una boquilla de fabricación se muestran en las Figs. 26-30.

20 En algunas realizaciones solo se usa un material de carga único. En otras realizaciones, la boquilla aplica una carga así como uno o más selladores separados o adhesivos. Por ejemplo, la carga se aplica a una parte central del separador, entre dos tiras alargadas, y se aplica un adhesivo o sellador en uno o ambos lados de la carga. De esta manera, el adhesivo o sellador se dispone entre el separador y la primera hoja para conectar el separador con la primera hoja. El adhesivo o sellador también se usa en algunas realizaciones para conectar la segunda hoja al lado opuesto del separador durante la operación 4812. En algunas realizaciones, se aplica una o más capas selladoras adicionales a una o más superficies externas del separador para sellar aún más los bordes entre el separador y la primera y la segunda hojas. Las capas selladoras adicionales pueden aplicarse al mismo tiempo que las operaciones 4808, 4810 y 4812 o después de la operación 4812.

30 Una vez que el separador se ha conectado a la primera hoja, la operación 4812 se realiza entonces para conectar una segunda hoja al separador para formar una unidad sellada. Sin embargo, se observa que las etapas adicionales de procesamiento se realizan entre las operaciones 4810 y 4812 en algunas realizaciones, tales como añadir barras de montaje o cambiar el contenido del espacio interior.

35 En algunas realizaciones, la operación 4812 implica aplicar el adhesivo o sellador de la operación 4810 a un lado del separador opuesto a la primera hoja. Alternativamente, el adhesivo o sellador se aplica directamente a la segunda hoja. La segunda hoja se ubica después sobre el separador para conectar el separador a la segunda hoja. De esta manera se forma un espacio interior sellado entre la primera y segunda hoja, y está rodeado por el separador. La primera y segunda hoja se mantienen en una relación de separación entre sí por el separador, para formar una unidad completa sellada. Alternativamente, la primera hoja y el separador adjunto se ubican sobre la segunda hoja.

40 En algunas realizaciones, la unión separadora se mantiene abierta hasta después de la operación 4812, de tal manera que el aire presente dentro del espacio interior se puede retirar a través de la unión, tal como purgando con otro gas o usando una cámara de vacío para eliminar el gas del espacio interior. Una vez finalizado el vacío o la purga, la unión se sella después. En otra realización, la operación 4812 se realiza en una cámara o cámara de vacío que incluye un gas de purga. En algunas de esas realizaciones, la unión se sella como parte de la operación 4810 antes de la conexión de la segunda hoja.

50 En otra posible realización, las operaciones 4808, 4810 y 4812 se realizan simultáneamente. En tal realización, el primer y segunda hoja se disponen en una relación separada y el separador se llena y conecta directamente al primer y segunda hoja en una etapa única.

Un método alternativo es un método para formar y conectar un separador a una primera hoja. Este método alternativo incluye las operaciones 4802, 4804, 4806, 4808, y 4810 mostradas en la Fig. 48. En esta realización, no se requiere una segunda hoja y no se requiere la operación 4812.

55 Las Figs. 49-52 ilustran realizaciones alternativas de métodos útiles para fabricar una unidad sellada. La Fig. 49 ilustra un ejemplo de un método para elaborar y almacenar un separador. La Fig. 50 ilustra un ejemplo de un método de personalizar y almacenar un separador. La Fig. 51 ilustra un ejemplo de un método para recuperar un separador almacenado y conectar el separador almacenado a las hojas para formar una unidad sellada. La Fig. 52 ilustra un ejemplo de un método para formar y conectar un separador a una primera hoja.

60 La Fig. 49 es un diagrama de flujo de un ejemplo de un método 4900 de elaboración y almacenamiento de un separador. El método incluye las operaciones 4902, 4904 y 4906. A veces es deseable almacenar separadores ensamblados antes de la conexión con las hojas de la ventana. Se proporciona un almacenamiento multiseparador para este fin, tal como se muestra en las Figs. 54-57.

El método 4900 comienza con la operación 4902 durante el cual se forma un separador. Un ejemplo de formar un separador incluye las operaciones 4802, 4804, 4806 y 4808 descritas con referencia a la Fig. 48. El separador incluye una o más tiras alargadas, y de preferencia dos o más tiras alargado que tiene una forma ondulada. La carga se dispone entre las tiras alargadas.

5 Después de la formación del separador, la operación 4904 se realiza para permitir que el separador se enfríe, si fuera necesario. En algunas realizaciones, la carga se calienta cuando se introduce entre tiras alargadas. Es ventajoso permitir que la carga se enfríe para permitir que la carga se fije en la configuración adecuada, tal como para evitar la caída, goteo o deformación de la carga. Además, si el separador se deja enfriar mientras está recto, el separador será menos propenso a curvarse durante la instalación. Sin embargo, la operación 4904 no es requerida por todas las realizaciones. En algunas realizaciones, la operación 4904 se realiza durante o después de la operación 4906.

15 La operación 4906 se realiza a continuación para almacenar el separador en un almacenamiento multiseparador. En una realización ilustrativa, el separador se enrolla en una bobina. Después la bobina se ubica en una ubicación del estante de almacenamiento. Un ejemplo de un bastidor de almacenamiento y una bobina se describen con referencia a las Figs. 54-60. En algunas realizaciones, se usa un sistema de control e incluye una memoria y un dispositivo de procesamiento, tal como un microprocesador. En algunas realizaciones, el sistema de control es un ordenador. En algunas realizaciones, el sistema de control almacena información sobre el separador en la memoria (tal como en una tabla de consulta) junto con un identificador de la ubicación del separador. De esta manera, el sistema de control es posteriormente capaz de ubicar el separador y recuperar el separador de almacenamiento. En algunas realizaciones se usa un brazo robótico para recuperar una bobina y un separador de almacenamiento.

25 A medida que cada separador se elabora, el separador se enrolla en una bobina y se almacena en un almacenamiento multiseparador, de tal manera que se almacena una pluralidad de separadores en el almacenamiento multiseparador. Alternativamente, los separadores no se enrollan sino que están sustancialmente rectos cuando se almacenan, tal como en una estantería o en un compartimento alargado.

30 En realizaciones alternativas, la operación 4906 implica almacenar tiras alargadas en un almacenamiento multiseparador antes de insertar la carga. En esta realización, el método se lleva a cabo al almacenar solamente tiras alargadas del separador en el almacenamiento multiseparador (operación 4906). Después, se forma el separador (operación 4902) y se deja enfriar (operación 4904). Por ejemplo, un par de tiras alargadas se pueden enrollar juntas en un solo bobina. Después se ubican las tiras alargadas en el almacenamiento. Posteriormente, las tiras alargadas se recuperan y llenan para ensamblar el separador.

35 La Fig. 50 es un diagrama de flujo de un ejemplo de un método 5000 para formar un separador personalizado y almacenar el separador. El método 5000 incluye las operaciones 5002, 5004, 5006 y 5008. El método 5000 comienza con el funcionamiento 5002, durante el cual se obtiene un separador. En este método, el separador ya ha sido elaborado (tal como realizando al menos las operaciones 4802 y 4808 que se muestran en la Fig. 48) y ahora se obtiene el separador elaborado.

40 La operación 5004 se realiza de a continuación, durante la cual el separador se corta a la medida. La longitud se determina en algunas realizaciones por el tamaño de la ventana con la que se ensambla el separador. La operación 5004 se realiza manual o automáticamente. Por ejemplo, una persona usa una herramienta de corte tal como unas tijeras o estaño para recortes para cortar el separador a la medida. Como otro ejemplo, se usa una prensa de punzonado para cortar el separador a la medida. En otras realizaciones se usan otras herramientas o dispositivos de corte.

50 La operación 5006 se realiza a continuación, durante el cual el separador de corte se enrolla en preparación para su almacenamiento. En algunas realizaciones, el separador se enrolla en una bobina. En algunas realizaciones la bobina tiene un diámetro suficiente para evitar que el separador se doble demasiado y se dañe.

55 La operación 5008 se realiza a continuación, durante la cual el separador se almacena en un almacenamiento multiseparador. En algunas realizaciones, el almacenamiento multiseparador es una estructura, aparato o dispositivo que almacena separadores de una manera organizada. Los ejemplos incluyen una unidad de estantería, una caja o conjunto de cajas, un armario, una gaveta o un conjunto de gavetas, un estante, una cinta transportadora o cualquier otra unidad adecuada de almacenamiento. Un ejemplo de un bastidor de almacenamiento se describe con referencia a las Figs. 54-57. El almacenamiento multiseparador es una estructura pasiva en algunas realizaciones, pero una estructura activa en otras realizaciones. Por ejemplo, una estructura activa incluye motores y mecanismos impulsores para mover, ubicar, reorganizar u obtener un separador desde el almacenamiento multiseparador, en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, se usa un dispositivo de procesamiento, tal como un ordenador, para controlar el almacenamiento multiseparador.

60 La Fig. 51 es un diagrama de flujo de un ejemplo de un método 5100 para recuperar un separador almacenado y conectar el separador almacenado a las hojas para formar una unidad sellada. El método 5100 incluye las operaciones 5102, 5104, 5106 y 5108.

65

El método 5100 comienza con la operación 5102 durante el cual se identifica un separador que se necesita para la siguiente unidad sellada que se va a ensamblar. En algunas realizaciones, los separadores se almacenan en almacenamiento multiseparador en el orden de fabricación previsto. En tales realizaciones, la operación 5102 incluye identificar el siguiente separador en el almacenamiento multiseparador. Un problema que puede surgir durante la fabricación de las unidades de ventana es que las hojas de ventana a veces no llegan en el orden esperado. Por ejemplo, si una hoja de ventana se rompe, se agrieta, o se encuentra que tiene algún otro defecto, puede retirarse la hoja de ventana. Si esto ocurre, el separador que se ha usado para ensamblar con esa hoja de ventana debería permanecer durante el almacenamiento (o volver al almacenamiento) para su uso posterior cuando se ha obtenido una hoja de repuesto.

Como resultado, algunas realizaciones funcionan para identificar el siguiente separador que se necesita. En un ejemplo, se ubica un identificador, tal como un número, una etiqueta o un código de barras en la hoja. La hoja se hace avanzar a lo largo de una cinta transportadora. Un lector está dispuesto adyacente a la cinta transportadora y lee el identificador en la hoja. El lector transmite la información del identificador a un sistema de control. El sistema de control coincide con el identificador con un separador asociado almacenado en el almacenamiento multiseparador para identificar el siguiente separador necesario. Alternativamente, la operación 5102 se realiza manualmente.

Una vez que se ha identificado el siguiente separador, se realiza la operación 5104 para ubicar y obtener el separador del almacenamiento multiseparador. En algunas realizaciones, la operación 5104 implica ubicar el siguiente separador dentro del almacenamiento multiseparador según un orden predeterminado.

En otras realizaciones, la operación 5104 se realiza por medio de un sistema de control. Por ejemplo, el sistema de control almacena una tabla de consulta en la memoria. La tabla de consulta incluye una lista de identificadores separadores y la ubicación de un separador asociado en el almacenamiento multiseparador. En algunas realizaciones, la tabla de consulta incluye una pluralidad de filas y columnas. En un ejemplo, los identificadores separadores están arreglados en una primera columna y los identificadores de ubicación se almacenan en una segunda columna de tal manera que el identificador del separador y el identificador de ubicación están asociados entre sí. El sistema de control usa la tabla de consulta para coincidir el identificador (de la operación 5102) con el identificador en la tabla de consulta para determinar la ubicación del separador asociado en el almacenamiento multiseparador. En algunas realizaciones, la tabla de consulta incluye información adicional, tal como las características de cada separador almacenado en almacenamiento multiseparador. De esta manera, la tabla de consulta puede usarse para buscar un separador que tenga una o más características deseadas. Ejemplos de estas características incluyen grosor, ancho, longitud, tipo de material, tipo de carga, color, grosor de carga y otras características. En algunas realizaciones, cada característica se asocia con una columna separada de la tabla de consulta.

Una vez que el separador se ha ubicado en el almacenamiento multiseparador, se obtiene el separador. En algunas realizaciones se usa un robot u otro dispositivo automatizado para retirar el separador del almacenamiento multiseparador. Alternativamente, el separador se retira manualmente.

Después de que el separador se ha obtenido de varios ciclos de almacenamiento, la operación 5106 se realiza a continuación para conectar el separador a una primera hoja. Un ejemplo de la operación 5106 es la operación 4810 descrita con referencia a la Fig. 48.

Con el separador conectado a la primera hoja, la operación 5108 se realiza a continuación para conectar una segunda hoja al borde opuesto del separador para formar una unidad sellada. Un ejemplo de la operación 5108 es la operación 4812 descrita con referencia a la Fig. 48. En una realización alterna las operaciones 5106 y 5108 se realizan simultáneamente. La operación 5108 no se requiere en todas las realizaciones.

En realizaciones alternativas, las tiras alargadas se almacenan en un almacenamiento multiseparador sin carga. En tales realizaciones, la carga se introduce entre las tiras alargadas mientras que el separador se conecta a una o más hojas de ventana.

La Fig. 52 es un diagrama de flujo de un método ilustrativo 5250 para conformar y conectar un separador a una primera hoja. El método 5250 incluye las operaciones 5202, 5204, 5206, 5208, 5210, 5212 y 5214.

El método 5200 comienza con la operación 5202. Durante la operación 5202 se obtiene un material de tira alargada. En este ejemplo, la carga todavía no ha sido insertada entre tiras alargadas para formar un separador completo. Más bien, se obtiene el propio material de tira alargada. En algunas realizaciones, el material de tira alargada está elaborado de metal o plástico. Otras realizaciones incluyen otros materiales. La operación 5202 no se requiere en todas las realizaciones.

Después, la operación 5204 se realiza, si se desea, para formar ondulaciones en el material de tira alargada. En un ejemplo, las tiras alargadas se pasan a través de un formador de rodillos que forma las ondulaciones en el material de tira alargada. Las ondulaciones se forman, por ejemplo, doblando el material de la tira alargada en la forma deseada. Una ventaja de algunas realizaciones es la mayor estabilidad de un separador resultante. Otra ventaja de algunas realizaciones es la mayor flexibilidad del material de tira alargado y un separador resultante. Otra ventaja adicional de algunas realizaciones es la facilidad de fabricación, tal como durante la operación 5214, que se describe más adelante.

5 La operación 5206 se realiza entonces para cortar las tiras alargadas a la medida. El corte se realiza mediante cualquier dispositivo de corte adecuado, que incluye una herramienta de corte manual o un dispositivo de corte automatizado. En algunas realizaciones, dos o más tiras alargadas se cortan simultáneamente para formar tiras alargadas con longitudes uniformes.

10 Al realizar la operación 5206 después de la operación 5204, la longitud de la tira alargada ondulada se controla con mayor precisión. Sin embargo, en otras realizaciones la operación 5206 se realiza en cualquier momento antes o después de las operaciones 5202, 5204, 5208, 5210, 5212 o 5214. Si el corte se realiza antes de la operación 5204, la tira alargada se corta más larga que la longitud de tira alargada final deseada. La razón es que la formación de ondulaciones en el material de tira alargada (operación 5204) reduce, típicamente, la longitud total de la tira alargada. Sin embargo, en algunas realizaciones, el material de tira alargada se estira durante la operación 5204 de tal manera que la longitud antes y después de la operación 5204 es sustancialmente la misma.

15 La operación 5208 después se realiza para almacenar el material de tira alargada en el almacenamiento multiseparador. Los ejemplos de operación 5208 son las operaciones 4906 y 5008 descritas en la presente descripción con referencia a las Figs. 49 y 50, respectivamente.

20 Después de haber almacenado al menos un separador en el almacenamiento multiseparador, la operación 5210 se realiza para determinar si se necesita un separador. Si se determina que se necesita un separador en este momento, se realiza la operación 5212. Si se determina que no es necesario un separador en esta operación 5210 de tiempo, se repite hasta que se necesita un separador.

25 En algunas realizaciones, las operaciones 5202 a 5208 operan independientemente de las operaciones 5210 a 5214. En otras palabras, las operaciones 5202 y 5208 pueden, en algunas realizaciones, funcionar simultáneamente con las operaciones 5210 a 5214, cuando sea necesario.

30 Una vez que se determina en la operación 5210 que se necesita un separador, la operación 5212 se realiza para ubicar y obtener el separador del almacenamiento multiseparador. Esto se logra, por ejemplo, al acceder a una tabla de consulta. El separador se identifica en la tabla de consulta así como la ubicación del separador en el almacenamiento multiseparador. El separador se obtiene después de esa ubicación en el almacenamiento multiseparador. En otra realización, la operación 5212 se realiza manualmente, al inspeccionar físicamente el almacenamiento multiseparador y seleccionar un separador apropiado.

35 Con la tira alargada apropiada que se ha ubicado y obtenido, el funcionamiento 5214 se realiza a continuación. Durante la operación 5214 el material de tira alargada se aplica a una hoja mientras se inserta una carga entre las tiras alargadas. Los ejemplos de operación 5214 se ilustran y describen en la presente descripción.

40 La Fig. 53 es un diagrama de bloques esquemáticos de un sistema de fabricación ilustrativo 5300 para fabricar unidades de ventana. La presente descripción describe varios sistemas de fabricación, y una realización particular se ilustra en la Fig. 53. Otras realizaciones incluyen otros dispositivos y funcionan para realizar otros métodos, tales como los descritos en la presente descripción. Aún otras realizaciones del sistema de fabricación 5300 incluyen menos dispositivos, sistemas, estaciones o componentes que los mostrados en la Fig. 53.

45 El sistema de fabricación 5300 incluye el sistema de control 5302, el suministro de tira alargada 5304, el formador de rollo 5306, el dispositivo de corte 5308, el bobinador 5310, el almacén multibobinas 5312, el sistema de identificación de hojas 5314, el sistema transportador 5316, el selector de bobina 5318, el aplicador separador 5320, y el segundo aplicador de hoja 5322. En algunas realizaciones, el sistema de fabricación 5300 opera para fabricar un separador 106 mientras se aplica el separador 106 a una hoja 104. Posteriormente, se aplica una segunda hoja 102 para formar una unidad completa sellada.

50 El sistema de control 5302 controla el funcionamiento del sistema de fabricación 5300. Los ejemplos de sistemas de control adecuados incluyen un ordenador, un microprocesador, unidades de procesamiento central ("CPU"), microcontrolador, dispositivo lógico programable, arreglo de puertas programable de campo, procesamiento de señal digital ("DSP"), y similares. Los dispositivos de procesamiento pueden ser de cualquier variedad general, tales como dispositivos de computación de conjunto de instrucciones reducidas (RISC), dispositivos de computación de conjunto de instrucciones complejas ("CISC") dispositivos de procesamiento especialmente diseñados, tales como un circuito integrado específico de aplicación ("ASIC"). Típicamente, el sistema de control 5302 incluye una memoria para almacenar datos y una interfaz de comunicación para enviar y recibir datos de comunicación con otros dispositivos. En algunas realizaciones, se incluyen líneas de comunicación adicionales entre el sistema de control 5302 y el resto del sistema de fabricación 5300. En algunas realizaciones, se incluye un bus de comunicación para la comunicación dentro del sistema de fabricación 5300. Otras realizaciones usan otros métodos de comunicación, tales como un sistema de comunicación inalámbrico.

65 La fabricación comienza con un suministro de tira alargada 5304. El suministro de tira alargada 5304 incluye un material de tira alargada, tal como en una forma enrollada. En algunas realizaciones, se proporciona una variedad

de materiales de tira alargada. El sistema de control 5302 selecciona entre los materiales de tira alargada disponibles para elegir un material de tira alargada apropiada para una unidad sellada particular.

5 Después, el material de tira alargada se transfiere al formador de rodillo 5306. El formador de rodillo se dobla o forma el material de tira alargada en una forma deseada, tal como, para incluir una forma ondulada. En algunas realizaciones, un formador de rollo no está incluido y se usan tiras alargadas planas que no tienen una forma ondulada. En otras realizaciones, el suministro de tira alargada proporciona un material de tira alargada que ya contiene una forma ondulada, de tal manera que el formador de rollo es innecesario.

10 Después se pasa el material de tira alargada al dispositivo de corte 5308. El dispositivo de corte 5308 corta el material de tira alargada a la longitud deseada para la unidad sellada. Después, el material de tira alargada completado se enrolla en una bobina con la bobina 5310 y, posteriormente, se almacena en un almacenamiento de bobinas múltiples 5312 con otras bobinas de material de tira alargada. Un ejemplo de un de almacenamiento de bobina 5312 es el estante de almacenamiento de bobinas 5400, mostrado en la Fig. 54. En otras realizaciones, el almacenamiento de bobinas múltiples 5312 incluye una pluralidad de estantes de almacenamiento 5400.

20 El sistema de identificación de la hoja 5314 funciona para identificar las hojas 104 cuando se suministran a lo largo del sistema transportador 5316. Por ejemplo, las hojas 104A, 104B, 104C, 104D incluyen cada uno un identificador de hoja asociado 5317A, 5317B, 5317C, y 5317D. Un ejemplo de un identificador de hoja 5317 es un código de barras, una etiqueta impresa, una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RF), una etiqueta codificada por un color u otro identificador. El sistema de identificación de la hoja 5314 lee el identificador de la hoja 5317 y envía los datos resultantes al sistema de control 5302 para identificar la hoja 104. Un ejemplo del sistema de identificación de hojas 5314 es un lector de códigos de barras. Otro ejemplo de sistema de identificación de hoja 5314 es un dispositivo de carga acoplada (CCD, por sus siglas en inglés). En algunas realizaciones el sistema de identificación de la hoja 5314 lee datos digitales codificados por identificador de la hoja 5317 y transmite los datos digitales al sistema de control 5302. En otras realizaciones, se toma una fotografía digital del sistema de identificación de la hoja 5314 y la fotografía digital se transmite al sistema de control 5302. En otra realización, el sistema de identificación de la hoja 5314 es un receptor magnético o por radiofrecuencia para recibir datos del identificador de la hoja 5317 que identifica la hoja 104, cuyo sistema de Identificación de la hoja 5314 transmite después al sistema de control 5302. Otras realizaciones incluyen otros identificadores 5317 y otros sistemas de identificación de la hoja 5314. Aún otras realizaciones incluyen solamente un solo tamaño y/o tipo de hoja, de tal manera que no es necesaria la identificación de una hoja.

35 Una vez que la próxima hoja 104 en el sistema transportador 5316 se ha identificado por el sistema de control 5302, el sistema de control 5302 enseña el selector de bobina 5318 para obtener uno o más bobinas que contienen las tiras alargadas adecuadas desde el almacenamiento de múltiples bobinas 5312. El selector de bobina 5318 obtiene la bobina y proporciona el material de tira alargada al aplicador separador 5320. Al mismo tiempo, el sistema transportador 5316 avanza la hoja hacia el aplicador separador 5320.

40 El aplicador separador 5320 después funciona para conformar el separador 106 (p. ej., 106B) sobre la hoja 104 (p. ej., 104B). El aplicador separador 5320 recibe el material de tira alargada e inserta un material de carga apropiado mientras se aplica el separador resultante 106 sobre la hoja 104 (p. ej., 104B). En algunas realizaciones, el aplicador separador 5320 incluye una plantilla y una boquilla, tal como se ilustra y describe con referencia a las Figs. 26-47.

45 Después de que el separador 106 ha sido aplicado a la hoja 104, el sistema transportador 5316 hace avanzar la hoja 104 hacia el segundo aplicador de la hoja 5322. El segundo aplicador de hoja 5322 obtiene una hoja 102 (p. ej., 102B) y dispone la hoja sobre el separador 106B, de tal manera que las hojas 102 y 104 están en lados opuestos del separador 106. De esta manera se forma una unidad completamente sellada 100 (p. ej., 100A).

50 En algunas realizaciones, se usan otras técnicas de procesamiento de ventanas conocidas además de aquellas específicamente ilustradas y descritas en la presente descripción. Tales etapas de procesamiento pueden realizarse antes, durante o después de colocar la hoja 102 sobre el separador 106. Por ejemplo, se realiza una etapa de evacuación al vacío para eliminar aire de un espacio interior definido por las hojas 102 y 104 y el separador 106 en algunas realizaciones. Alternativamente, se usa una purga de gas para introducir un gas deseado en el espacio interior en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, las barras de montaje u otras características adicionales de la unidad sellada se insertan durante la fabricación de una unidad sellada.

60 Las Figs. 54-57 ilustran un estante de almacenamiento de bobinas 5400 ilustrativo según la presente descripción. La Fig. 54 es una vista superior en perspectiva parcialmente esquemática en despiece. La Fig. 55 es una vista inferior y lateral en perspectiva parcialmente esquemática en despiece. La Fig. 56 es una vista lateral parcialmente esquemática en despiece. La Fig. 57 es una vista superior parcialmente esquemática en despiece.

65 El estante de almacenamiento de bobinas 5400 incluye el cuerpo 5402 y la cubierta 5404. El estante de almacenamiento de bobinas 5400 almacena una pluralidad de bobinas 5406. En algunas realizaciones, las bobinas 5406 contienen una longitud de un separador 106 (p. ej., mostrado en la Fig. 1). En algunas realizaciones, las bobinas 5406 contienen una longitud suficiente para formar una pluralidad de separadores 106. En otras realizaciones, las bobinas 5406 contienen una

longitud de una o más tiras alargadas (p. ej., tiras alargadas 110 y 114, mostradas en las Figs. 1-2). En algunas realizaciones, las tiras alargadas 110 y 114 son cintas planas de material. En otras realizaciones, las tiras alargadas 110 y 114 son tiras largas y delgadas de material que tienen una forma ondulada. En algunas realizaciones, una o más tiras alargadas 110 y 114 incluyen características adicionales, tales como aberturas 116 (mostradas en la Fig. 2).

Como se muestra en la Fig. 55, en algunas realizaciones, el cuerpo 5402 incluye el marco 5410, las paredes laterales 5412, y la tarima 5414. El marco 5410 incluye miembros de marco verticales 5420 y miembros de marco horizontales 5422. En este ejemplo, los miembros de marco verticales 5420 y los miembros de marco horizontales 5422 están conectados para formar cuadrados en cada extremo del estante de almacenamiento de bobinas 5400. En algunas realizaciones, el marco 5410 incluye miembros de marco huecos, tales como fabricados de metal, madera, plástico, fibra de carbono u otros materiales.

Los pasadores 5424 se conectan y extienden verticalmente hacia arriba desde los miembros de marco verticales 5420 en algunas realizaciones. Los pasadores 5424 están configurados para acoplarse con las aberturas 5456 de la cubierta 5404. Además, en algunas realizaciones, los pasadores 5424 son más largos que el grosor de la cubierta 5404 y pueden usarse para soportar y alinear otro estante de almacenamiento de bobinas en la parte superior del estante de almacenamiento de bobinas 5400. Por ejemplo, si un segundo estante de almacenamiento de bobinas (que incluye miembros de marco verticales 5420) está dispuesto en la parte superior del estante de almacenamiento de bobinas 5400, los pasadores 5424 están dimensionados para encajar en los extremos inferiores de los miembros de marco verticales 5420. Esto asegura la alineación adecuada del estante de almacenamiento de bobinas apilado y actúa, también, para evitar movimientos de lado a lado o de adelante hacia atrás del segundo estante de almacenamiento de bobinas en relación con el estante de almacenamiento de bobinas 5400 durante el transporte de los múltiples estantes de almacenamiento de bobinas. En algunas realizaciones los pasadores 5424 son de rosca.

En algunas realizaciones, las paredes laterales 5412 incluyen paredes laterales longitudinales 5430 y paredes laterales 5432. Las paredes laterales 5412 están conectadas entre sí en los extremos y definen una cavidad interior 5436 (mostrada en la Fig. 57) con la tarima 5414 y la cubierta 5404 en la que se almacenan las bobinas 5406. Las paredes laterales 5432 están conectadas y soportadas por el marco 5410.

La tarima 5414 incluye los tableros de travesaño 5440 y la placa de cubierta 5442. La tarima 5414 forma la base del estante de almacenamiento de bobinas 5400. Los tableros de travesaño 5440 definen canales entre ellos en los cuales se puede insertar una horquilla de un montacargas para levantar la tarima 5414 por la placa de cubierta 5442. En algunas realizaciones, los tableros de travesaño 5440 son tubos huecos, tales como fabricados de metal, madera, plástico, fibra de carbono u otros materiales. Los tableros de travesaño 5440 se conectan a una superficie inferior de la placa de cubierta 5442 y están separados entre sí a una distancia suficiente para recibir los dientes de horquilla entre ellos.

En algunas realizaciones, la placa de cubierta 5442 es una sola lámina de material, tal como metal, madera (que incluye madera contraplacada, cartón y lo similares), plástico, fibra de carbono, u otro material o combinación de materiales. En otras realizaciones, la placa de cubierta 5442 está fabricada de múltiples tableros. En este ejemplo los tableros de travesaño 5440 se extienden, lateralmente, a lo largo de la placa de cubierta 5442. En otras realizaciones, los tableros de travesaño 5440 se extienden, longitudinalmente, a lo largo de la placa de cubierta 5442.

Como se muestra en la Fig. 55, la cubierta 5404 incluye la lámina de cubierta 5450 y el miembro de refuerzo 5452 en algunas realizaciones. La cubierta 5404 se dispone y configura para encerrar un lado superior del estante de almacenamiento de bobinas 5400. La cubierta 5404 incluye aberturas de esquina 5456 y aberturas para el mango 5454. El miembro de refuerzo 5452 proporciona soporte estructural para cubrir la lámina 5450. Las aberturas para el mango 5454 están formadas a través de la lámina de cubierta 5450 y de preferencia hacia un centro de la lámina de cubierta 5450, para proporcionar un mango para el retiro fácil de la cubierta 5404 del cuerpo 5402.

La cubierta 5404 se puede conectar al cuerpo 5402. Para ello, la cubierta 5404 se dispone verticalmente por encima del cuerpo 5402 y las aberturas de esquina 5456 se alinean verticalmente con pasadores 5424. Después se baja la cubierta 5404 hasta que la lámina de cubierta 5450 entra en contacto con el marco 5422 y/o las paredes laterales 5430. En algunas realizaciones, se atornillan tuercas (p. ej., tuercas hexagonales o tuercas mariposa no mostradas) sobre los pasadores 5424 para evitar que la cubierta 5404 se desacople accidentalmente del cuerpo 5402.

Con referencia ahora a la Fig. 56, se proporcionan dimensiones para una realización ilustrativa. Otras realizaciones incluyen otras dimensiones. H4 es la altura del estante de almacenamiento de bobinas 5400 que no incluye pasadores 5424. H4 está típicamente en un intervalo de aproximadamente 1 pie (aproximadamente 0,3 metro) a aproximadamente 4 pies (aproximadamente 1,2 metros), y de preferencia de aproximadamente 20 pulgadas (aproximadamente 50 centímetros) a aproximadamente 30 pulgadas (aproximadamente 76 centímetros). W4 es el ancho del estante de almacenamiento de bobinas 5400. W4 está típicamente en un intervalo de aproximadamente 1 pie (aproximadamente 0,3 metros) a aproximadamente 4 pies (aproximadamente 1,2 metros), y de preferencia de aproximadamente 2 pies (aproximadamente 0,6 metros) a aproximadamente 3 pies (aproximadamente 0,9 metros).

Con referencia ahora a la Fig. 57, se proporcionan dimensiones adicionales para una realización ilustrativa. L4 es la longitud del estante de almacenamiento de bobinas 5400. L4 está típicamente en un intervalo de aproximadamente 4 pies

(aproximadamente 1,2 metros) a aproximadamente 8 pies (aproximadamente 2,5 metros), y de preferencia de aproximadamente 5 pies (aproximadamente 1,5 metros) a aproximadamente 7 pies (aproximadamente 2 metros).

5 El estante de almacenamiento de bobinas 5400 incluye una cavidad interior 5436 para el almacenamiento de una pluralidad de bobinas. Dentro de la cavidad interior 5436 está una pluralidad de divisores laterales 5460 que se conectan a los lados interiores de las paredes laterales 5430. Los divisores laterales 5460 están separados entre sí para definir las ranuras de recepción de la bobina 5462. Los bordes superiores de los divisores laterales 5460 incluyen una muesca 5464 en el centro para recibir y sostener los extremos de un núcleo de la bobina 5406. La muesca 5464 evita que las bobinas 5406 se muevan en cualquier dirección que no sea verticalmente hacia arriba desde la ranura de recepción de la bobina 5462. Cuando la cubierta 5404 está dispuesta sobre la parte superior del estante de almacenamiento de bobinas 5400, la cubierta 5454 también evita que las bobinas 5406 se desplacen verticalmente hacia arriba desde la ranura de recepción de la bobina 5462. De esta manera, las bobinas 5406 están bien contenidas dentro del estante de almacenamiento de bobinas 5400.

15 Las Figs. 58-60 ilustran una bobina 5406 ilustrativa configurada para almacenar el material separador 106. En algunas realizaciones, la bobina 5406 almacena un separador ensamblado que incluye al menos una o más tiras alargadas y un material de relleno. En otras realizaciones, la bobina 5406 almacena solo una o más tiras alargadas.

20 La Fig. 58 es una vista en perspectiva esquemática de la bobina 5406 ilustrativa. En este ejemplo, la bobina 5406 incluye el núcleo 5802 y las paredes laterales 5804 y 5806. El núcleo 5802 tiene una forma generalmente cilíndrica y se extiende a través de ambas paredes laterales 5804 y 5806. El núcleo 5802 proporciona una superficie de forma cilíndrica en el interior de la bobina 5406 en la cual se enrolla el material separador.

25 El núcleo 5802 también se extiende hacia afuera desde ambos lados de la bobina 5406 para formar agarres 5810 y 5812 (no visibles en la Fig. 58). Los agarres 5810 y 5812 se usan en algunas realizaciones para soportar la bobina 5406. Por ejemplo, en algunas realizaciones la bobina 5406 se almacena en un estante de almacenamiento de bobinas 5400 al colocar los agarres 5810 y 5812 en las muescas 5464. Las muescas 5464 soportan los agarres 5810 y 5812 para mantener la bobina 5406 en su lugar. Además, en algunas realizaciones un mecanismo de recuperación de bobinas automático se usa para extraer una bobina 5406 deseada del estante de almacenamiento de bobinas 5400, al alcanzar en el estante de almacenamiento de bobinas 5400 y agarrar los agarres 5810 y 5812 de la bobina 5406 deseada. Después se recupera la bobina 5406.

35 En algunas realizaciones, el núcleo 5802 es hueco. Si se desea, se puede insertar una varilla a través del núcleo 5802. La varilla permite que la bobina 5406 gire libremente alrededor de la varilla para dispensar el material separador contenido en la bobina 5406. De forma alternativa, la varilla puede acoplarse con el núcleo 5802, tal como al incluir un mecanismo de expansión para agarrar el interior del núcleo 5802. Entonces, la rotación de la bobina 5406 se controla al girar la varilla.

40 Las paredes laterales 5804 y 5806 se conectan y extienden radialmente desde el núcleo 5802. Las paredes laterales 5804 y 5806 se disponen, típicamente, en planos paralelos y se separan entre sí a una distancia mayor que el ancho del material separador a ser almacenado allí. Las paredes laterales 5804 y 5806 guían al material separador en el núcleo 5802 durante el enrollado y guían al material separador fuera del núcleo 5802 durante el desenrollado. Las paredes laterales 5804 y 5806 también evitan que el material separador se deslice fuera del núcleo 5802.

45 La Fig. 59 es una vista lateral esquemática de la bobina 5406 ilustrativa que se muestra en la Fig. 58. La bobina 5406 incluye el núcleo 5802, la pared lateral 5804 (no visible en la Fig. 59), y la pared lateral 5806. La ventana 5902 está formada en una o ambas paredes laterales 5804 y 5806 en algunas realizaciones. Las aberturas de aligeramiento 5904 son también conformadas en una o ambas de las paredes laterales y 5804 y 5806 en algunas realizaciones. La bobina 5406 incluye, también, un eje central A10 de rotación.

50 El núcleo 5802 incluye una superficie exterior 5820 y una superficie interior 5822. Las dimensiones para un ejemplo de la bobina 5406 son las siguientes. D30 es el diámetro total de la bobina 5406. D30 está típicamente en un intervalo de aproximadamente 1 pie (aproximadamente 0,3 metros) a aproximadamente 4 pies (aproximadamente 1,2 metros) y de preferencia de aproximadamente 1,5 pies (aproximadamente 0,5 metros) a aproximadamente 2,5 pies (aproximadamente 0,75 metros). D32 es el diámetro exterior del núcleo 5802 alrededor de la superficie exterior 5820. D32 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 2,5 centímetros) a aproximadamente 6 pulgadas (aproximadamente 15 centímetros), y de preferencia de aproximadamente 3 pulgadas (aproximadamente 7,5 centímetros) a aproximadamente 5 pulgadas (aproximadamente 13 centímetros). D32 es lo suficientemente grande como para evitar dañar el material separador cuando el material separador se enrolla sobre el mismo. D34 es el diámetro interior del núcleo 5802 alrededor de la superficie interior 5822. D34 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 2,5 centímetros) a aproximadamente 6 pulgadas (aproximadamente 15 centímetros), y de preferencia de aproximadamente 2 pulgadas (aproximadamente 5 centímetros) a aproximadamente 4 pulgadas (aproximadamente 10 centímetros).

65 La ventana 5902 es una región recortada en la pared lateral 5806 que permite a un usuario inspeccionar visualmente la cantidad de material separador que permanece en la bobina 5406. En algunas realizaciones, un

sistema de control usa la ventana 5902 para monitorizar la cantidad de material que permanece en la bobina 5406, tal como al usar un detector óptico.

Las aberturas de aligeramiento 5904 se forman en las paredes laterales 5804 y 5806 en algunas realizaciones. Las aberturas de aligeramiento 5904 son orificios que se perforan o se maquinan de cualquier otra manera a través de las paredes laterales 5804 y 5806 para reducir el peso de la bobina 5406. Las aberturas de aligeramiento también reducen la cantidad total de material necesario para elaborar la bobina 5406 en algunas realizaciones.

La Fig. 60 es una vista frontal esquemática de la bobina 5406 ilustrativa que se muestra en la Fig. 58. La bobina 5406 incluye el núcleo 5802, la pared lateral 5804, y la pared lateral 5806. El núcleo 5802 incluye la agarradera 5810 y la agarradera 5812.

Las dimensiones ilustrativas para una realización de la bobina 5406 son las siguientes. D36 es el espacio entre una superficie interior de la pared lateral 5804 y una superficie interior de la pared lateral 5806. D36 es al menos ligeramente mayor que el ancho del material separador que se almacenará en la bobina 5406. D36 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 0,2 pulgadas (aproximadamente 0,5 centímetros) a aproximadamente 2 pulgadas (aproximadamente 5 centímetros), y de preferencia de aproximadamente 0,3 pulgadas (aproximadamente 0,75 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 2,5 centímetros). D38 es el ancho total de la bobina 5406 a través del núcleo 5802. D38 está, típicamente, en un intervalo de aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 2,5 centímetros) a aproximadamente 6 pulgadas (aproximadamente 15 centímetros), y de preferencia de aproximadamente 2 pulgadas (aproximadamente 5 centímetros) a aproximadamente 4 pulgadas (aproximadamente 10 centímetros).

La bobina 5406 puede almacenar longitudes largas de material separador. En algunas realizaciones, un material de soporte se enrolla en primer lugar alrededor del núcleo 5802. El material de soporte es, típicamente, un material delgado, tal como una cinta. La cinta se adhiere al núcleo 5802. Un extremo del material separador se conecta hacia un extremo del material de soporte. Se evita que el material separador se deslice a lo largo del núcleo 5802 por el material de soporte. En algunas realizaciones el material de soporte tiene una longitud de al menos aproximadamente la mitad del diámetro D30 de la bobina 5406. Esto permite que todo el material separador se retire de la bobina 5406 antes de que todo el material de soporte se desacople del núcleo 5802. En otra posible realización, el material separador está conectado directamente al núcleo 5802, tal como al insertar un extremo del material separador en una ranura formada a través del núcleo 5802.

La longitud del material separador que puede almacenarse en la bobina 5406 varía en función del grosor del material separador, el diámetro D30 de la bobina 5406, y el diámetro D32 del núcleo 5802. Como ejemplo, una bobina que tiene un diámetro exterior de aproximadamente 2 pies (aproximadamente 0,6 metros) y un diámetro de núcleo de aproximadamente 3 pulgadas (aproximadamente 7,5 centímetros) será, típicamente, capaz de sostener una longitud de material separador en un intervalo de aproximadamente 600 pies (aproximadamente 180 metros) a aproximadamente 1000 pies (aproximadamente 300 metros) si el separador tiene un grosor de aproximadamente 0,2 pulgadas (aproximadamente 0,5 centímetros). Si solamente el material de tira alargada se almacena en la bobina 5406, el grosor puede ser considerablemente menor que 0,2 pulgadas (0,5 centímetros), de tal manera que una longitud mucho mayor del material separador se puede almacenar en la bobina 5406. Puede almacenarse menos material separador en la bobina 5406 si el grosor del material es mayor que 0,2 pulgadas (0,5 centímetros).

Regresando ahora a un separador ilustrativo descrito anteriormente, la Fig. 61 es una vista en sección transversal esquemática de un separador 106 ilustrativo dispuesto en una unidad sellada 100. (Esta realización ilustrativa se expuso anteriormente con referencia a la Fig. 4 en la presente descripción). La Fig. 61 ilustra la forma en que algunas realizaciones proporcionan una unión mejorada entre el separador 106 y las láminas 102 y 104.

Se muestra una partícula 6102 ilustrativa (tal como un átomo de gas o molécula). El separador 106 bloquea un gran porcentaje de transferencia de masa entre la atmósfera exterior y el espacio interior 120. La transferencia de masa es el proceso mediante el cual el movimiento aleatorio de las partículas (p. ej., átomos o moléculas) causa una transferencia neta de masa desde un área de alta concentración a un área de baja concentración. Es preferible evitar o reducir la cantidad de transferencia de masa para detener que las partículas de la atmósfera exterior penetren en el espacio interior 120, y de forma similar para detener que las partículas deseadas del espacio interior 120 se filtren hacia la atmósfera. La disposición del separador 106 (y muchas otras realizaciones descritas en la presente descripción) forma una unión con las láminas 102 y 104 que proporciona una transferencia de masa reducida en algunas realizaciones.

Para ilustrar esto, considerar la trayectoria A60 que la partícula 6102 debe tener para pasar desde la atmósfera exterior (el punto inicial en este ejemplo) al espacio interior 120 en este ejemplo. La primera partícula 6102 debe pasar a través del sellador secundario 402 y al sellador primario 302. La partícula 6102 debe encontrar su camino a la pequeña separación entre la tira alargada 114 y la superficie 312 de la lámina 102 para entrar en la región entre las tiras alargadas 110 y 114. Después, la partícula debe encontrar su camino a la separación entre la tira alargada 110 y la superficie 312 de la lámina 102. Si se toman todas estas etapas, la partícula puede entonces pasar al espacio interior 120.

Aunque la trayectoria A60 se ilustra esquemáticamente como una línea recta, la trayectoria de la partícula 6102 es de cualquier manera menos recta. Más bien, la partícula 6102 se mueve aleatoriamente a través de las diversas regiones. Solo se representan esquemáticamente algunas de las trayectorias aleatorias de número ilimitado mediante las flechas

A62, A64, A66, A68, A70, y A72. Como se sugiere por estas flechas, la trayectoria aleatoria de la partícula 6102 tiene una baja probabilidad de pasar a través del sellador secundario 402 y hacia el espacio entre la tira alargada 114 y la lámina 102. Si lo hace, la partícula tiene, nuevamente, una probabilidad muy baja de avanzar a la separación entre la tira alargada 110 y la lámina 102. De hecho, una vez que la partícula 6102 ha entrado en la región entre las tiras alargadas 110 y 114, la partícula puede tener una posibilidad similar de pasar nuevamente a través de la separación entre la tira alargada 114 y la lámina 102 así como de pasar a través de la separación entre la tira alargada 110 y la lámina 102. Por lo tanto, la unión formada por el separador 106 con las láminas 102 y 104 reduce considerablemente la transferencia de masa entre el espacio interior 120 y la atmósfera exterior.

Otra ventaja de algunas realizaciones del separador 106 es una resistencia mejorada a las tensiones del movimiento de la unidad sellada 100, a veces denominada tensión de bombeo. Cuando se producen cambios de temperatura, los cambios de temperatura pueden causar que se muevan las láminas 102 y 104. Por ejemplo, las láminas 102 y 104 pueden doblarse, tal como cambiar desde una forma ligeramente convexa a una forma ligeramente cóncava y hacia atrás. Además, el viento y los cambios de presión atmosférica ejercen fuerzas a las láminas 102 y/o 104 y provocan el movimiento adicional de la unidad sellada 100. El separador 106 se configura para formar una unión con las láminas 102 y 104 que tiene un desempeño mejorado bajo tales condiciones.

En algunas realizaciones, las tiras alargadas 110 y 114 tienen una forma ondulada. La forma ondulada proporciona un área de superficie grande a la que el sellador (p. ej., 302 o 304) entra en contacto. El área de superficie grande proporciona una unión fuerte entre las tiras alargadas 110 y 114 y las láminas 102 y 104. El área de superficie grande reduce aún más la tensión aplicada al sellador, al distribuir la fuerza a lo largo de un área más grande.

Algunas realizaciones del separador 106 tienen la ventaja de reducir la elongación del sellador durante el movimiento (p. ej., tensión de bombeo) de la unidad sellada 100. La elongación del sellador puede tener un impacto perjudicial en un sellador, lo que conduce, potencialmente, a daños al sellador. En algunas realizaciones, la elongación del sellador se reduce, para proporcionar un mejor rendimiento del sellador.

En un ejemplo, los selladores 302 y 304 tienen un grosor que está en un intervalo de aproximadamente 0,060 pulgadas (aproximadamente 0,15 centímetros) a aproximadamente 0,150 pulgadas (aproximadamente 0,4 centímetros), y de preferencia en un intervalo de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 0,25 centímetros) a aproximadamente 0,12 pulgadas (aproximadamente 0,3 centímetros). Debido al mayor grosor de los selladores 302 y 304 (en comparación con, por ejemplo, un sellador que tiene un grosor de 0,01 pulgadas (0,025 centímetro)), se reduce el porcentaje de elongación del sellador. Si la elongación total del sellador 302 o 304 causada por el movimiento es aproximadamente 0,02 pulgadas (aproximadamente 0,05 centímetros), la elongación del separador está en un intervalo de aproximadamente 13 % a aproximadamente 33 % y, de preferencia, de aproximadamente 15 % a aproximadamente 20 %. Por lo tanto, la unión proporciona una menor elongación del sellador.

Una ventaja adicional de algunas realizaciones del separador 106 es que las tiras alargadas 110 y 114 no están conectadas directamente y, por lo tanto, pueden actuar independientemente. Por ejemplo, cuando se producen tensiones de bombeo, se mantiene un sello entre ambas tiras alargadas 110 y 114 independientemente con las láminas 102 y 104. Por lo tanto, ambas tiras alargadas y selladores asociados proporcionan protección mejorada al espacio interior sellado 120 de la unidad sellada.

Aunque la presente descripción describe varios ejemplos en el contexto de una unidad sellada, toda la unidad sellada no es necesaria en todas las realizaciones. Por ejemplo, cada uno de los separadores ilustrativos descritos en la presente descripción son en sí mismos una realización según la presente descripción que no requiere toda la unidad sellada. En otras palabras, algunas realizaciones de separadores no requieren láminas de material transparente, incluso si un separador particular se describe en la presente descripción en el contexto de una unidad completa o parcial sellada. De forma similar, las configuraciones particulares de relleno o sellador no son necesarias en todas las realizaciones de un separador, aún si un separador particular se describe en la presente descripción en el contexto de configuraciones particulares de relleno o sellador. Estos ejemplos se proporcionan solamente para describir realizaciones ilustrativas, y tales ejemplos no deben interpretarse como limitantes del alcance de la presente descripción.

Además, la presente descripción describe ciertos elementos con referencia a un ejemplo particular y otros elementos con referencia a otro ejemplo. Se reconoce que estos elementos descritos por separado pueden combinarse en varias formas para formar otras realizaciones adicionales según la presente descripción.

Las diversas realizaciones descritas anteriormente se proporcionan solamente a manera de ilustración y no deben interpretarse como limitantes de las reivindicaciones adjuntas a la presente descripción. Los expertos en la técnica reconocerán fácilmente varias modificaciones y cambios que pueden realizarse sin seguir las realizaciones ilustrativas y aplicaciones ilustradas y descritas en la presente memoria, y sin abandonar el alcance de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un separador que comprende (106):
 - 5 una primera tira alargada (110) formada de un metal y que tiene una primera superficie (332); una segunda tira alargada (114),
caracterizado porque la segunda tira alargada (114) está formada del metal, que tiene una segunda superficie (342) opuesta a la primera superficie y que incluye al menos una abertura (116) que se extiende a través de la segunda tira alargada, en donde la segunda superficie se
 10 separa de la primera superficie por una distancia, y en donde la primera y segunda tiras alargadas definen cada una un grosor en un intervalo de 0,000254 cm (0,0001 pulgadas) a 0,0254 cm (0,01 pulgadas); y
 al menos un relleno (112) dispuesto entre la primera y la segunda superficies, el relleno proporciona una mayor resistencia estructural al soportar la primera y la segunda tiras alargadas, y el relleno incluye
 15 un desecante,
 en donde la primera y la segunda tiras alargadas tienen una forma ondulada que puede expandirse mediante estiramiento para formar una esquina (122) de dicho separador, de tal manera que una parte del separador se orienta en un ángulo desde otra parte del separador.
- 20 2. El separador de la reivindicación 1, en donde la primera tira alargada tiene una primera forma ondulada y la segunda tira alargada tiene una segunda forma ondulada, y en donde la primera forma ondulada es diferente de la segunda forma ondulada.
3. El separador de la reivindicación 1, en donde la forma ondulada es regular y repetitiva.
- 25 4. El separador de la reivindicación 3, en donde la forma ondulada tiene un período pico a pico en un intervalo de 0,0127 cm (0,005 pulgadas) a 0,254 cm (0,1 pulgadas).
5. El separador de la reivindicación 3, en donde la forma ondulada tiene una amplitud pico a pico en un
 30 intervalo de 0,0127 cm (0,005 pulgadas) a 0,254 cm (0,1 pulgadas).
6. El separador de la reivindicación 1, en donde el metal es acero inoxidable.
7. El separador de la reivindicación 1, en donde el grosor está en un intervalo de 0,000762 cm
 35 (0,0003 pulgadas) a 0,01016 cm (0,004 pulgadas).
8. El separador de la reivindicación 1, en donde la primera tira alargada tiene un primer ancho y la segunda tira alargada tiene un segundo ancho, y en donde el primer ancho y el segundo ancho están, cada uno,
 40 en un intervalo de 0,254 cm (0,1 pulgadas) a 5,08 cm (2 pulgadas).
9. El separador de la reivindicación 8, en donde el primer ancho y el segundo ancho están, cada uno, en un intervalo de 0,762 cm (0,3 pulgadas) a 2,54 cm (1 pulgada).
10. El separador de la reivindicación 9, en donde el primer ancho es sustancialmente igual al segundo ancho.
- 45 11. El separador de la reivindicación 1, en donde al menos una porción de la primera tira alargada se extiende a lo largo de un primer plano y al menos una porción de la segunda tira alargada se extiende a lo largo de un segundo plano, y en donde el primer plano y el segundo plano son sustancialmente paralelos.
- 50 12. El separador de la reivindicación 1, en donde el desecante es un desecante matriz.
13. El separador de la reivindicación 4, en donde el periodo pico a pico está en un intervalo de 0,0508 cm (0,02 pulgadas) a 0,1016 cm (0,04 pulgadas).
- 55 14. El separador de la reivindicación 5, en donde la amplitud pico a pico está en un intervalo de 0,0508 cm (0,02 pulgadas) a 0,1016 cm (0,04 pulgadas).
15. Un método para fabricar un separador (106), comprendiendo el método:
 - 60 formar la primera y segunda tiras alargadas (110, 114) de un metal de tal manera que cada tira alargada define una forma ondulada y un grosor en un intervalo de 0,000254 cm (0,0001 pulgadas) a 0,0254 cm (0,01 pulgadas), en donde la primera tira alargada define, además, una primera superficie (332) y la segunda tira alargada define, además, una segunda superficie (342);
 disponer al menos la primera y segunda tiras alargadas sobre una lámina de material (102) que
 65 permite que al menos algo de luz pase a través, en donde la lámina de material tiene una tercera superficie (312); y

insertar al menos un primer material de relleno (112) entre la primera y segunda superficies de la primera y segunda tiras alargadas de tal manera que la primera y segunda tiras alargadas contienen el primer material de relleno entre ellas, en donde el primer material de relleno proporciona una mayor resistencia estructural al soportar la primera y segunda tiras alargadas.

- 5
16. El método de la reivindicación 15, que comprende, además:
insertar un segundo material de relleno (302) entre la primera y segunda superficies de la primera y segunda tiras alargadas, en donde al menos una porción del segundo material de relleno está en contacto con la tercera superficie de la lámina de material.
- 10
17. El método de la reivindicación 16, que comprende, además:
insertar un tercer material de relleno (304) entre la primera y segunda superficies de la primera y segunda tiras alargadas, en donde al menos una porción del tercer material de relleno está en contacto con la tercera superficie de la lámina de material.
- 15
18. El método de la reivindicación 17, en donde el primer material de relleno es un desecante, y en donde el segundo y tercer materiales de relleno se seleccionan del grupo que consiste en un sellador primario, un sellador secundario y un adhesivo.
- 20
19. El método de la reivindicación 15, que comprende, además, desenrollar la primera y segunda tiras alargadas desde una o más bobinas (5406) antes de disponerlas sobre la lámina de material.
20. El método de la reivindicación 19, que comprende, además, formar la forma ondulada en la primera y segunda tiras alargadas después de desenrollarlas y antes de disponerlas sobre la lámina de material.
- 25
21. El método de la reivindicación 19, que comprende, además, formar una pluralidad de aberturas en al menos una de la primera y segunda tiras alargadas después del desenrollado.
22. El método de la reivindicación 15, en donde la lámina de material es una lámina de vidrio o plástico.
- 30
23. El método de la reivindicación 15, en donde el grosor está en un intervalo de 0,000762 cm (0,0003 pulgadas) a 0,01016 cm (0,004 pulgadas).
- 35
24. El método de la reivindicación 15, en donde la forma ondulada define un periodo pico a pico en un intervalo de 0,0127 cm (0,005 pulgadas) a 0,254 cm (0,1 pulgadas).
25. El método de la reivindicación 24, en donde el periodo pico a pico está en un intervalo de 0,0508 cm (0,02 pulgadas) a 0,1016 cm (0,04 pulgadas).
- 40
26. El método de la reivindicación 15, en donde la forma ondulada define una amplitud pico a pico en un intervalo de 0,0127 cm (0,005 pulgadas) a 0,254 cm (0,1 pulgadas).
27. El método de la reivindicación 26, en donde la amplitud pico a pico está en un intervalo de 0,0508 cm (0,02 pulgadas) a 0,1016 cm (0,04 pulgadas).
- 45
28. El método de la reivindicación 15, en donde el metal es acero inoxidable.
29. El separador de la reivindicación 1, en donde el relleno (112) tiene propiedades adhesivas para resistir adicionalmente la deformación de la primera y segunda tiras alargadas (110, 114) en el relleno.
- 50
30. El separador de la reivindicación 2, en donde la segunda tira alargada (114) tiene ondulaciones más grandes que la primera tira alargada (110).
31. El separador de la reivindicación 2, en donde la forma ondulada de la primera tira alargada (110) tiene un intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 picos por pico de la forma ondulada de la segunda tira alargada (114).
- 55
32. El separador de la reivindicación 1, en donde la primera y segunda tiras alargadas (110, 114) tienen una forma ondulada con un mismo grosor de material (T7), amplitud pico a pico/grosor total (T9) y periodo pico a pico (PI).

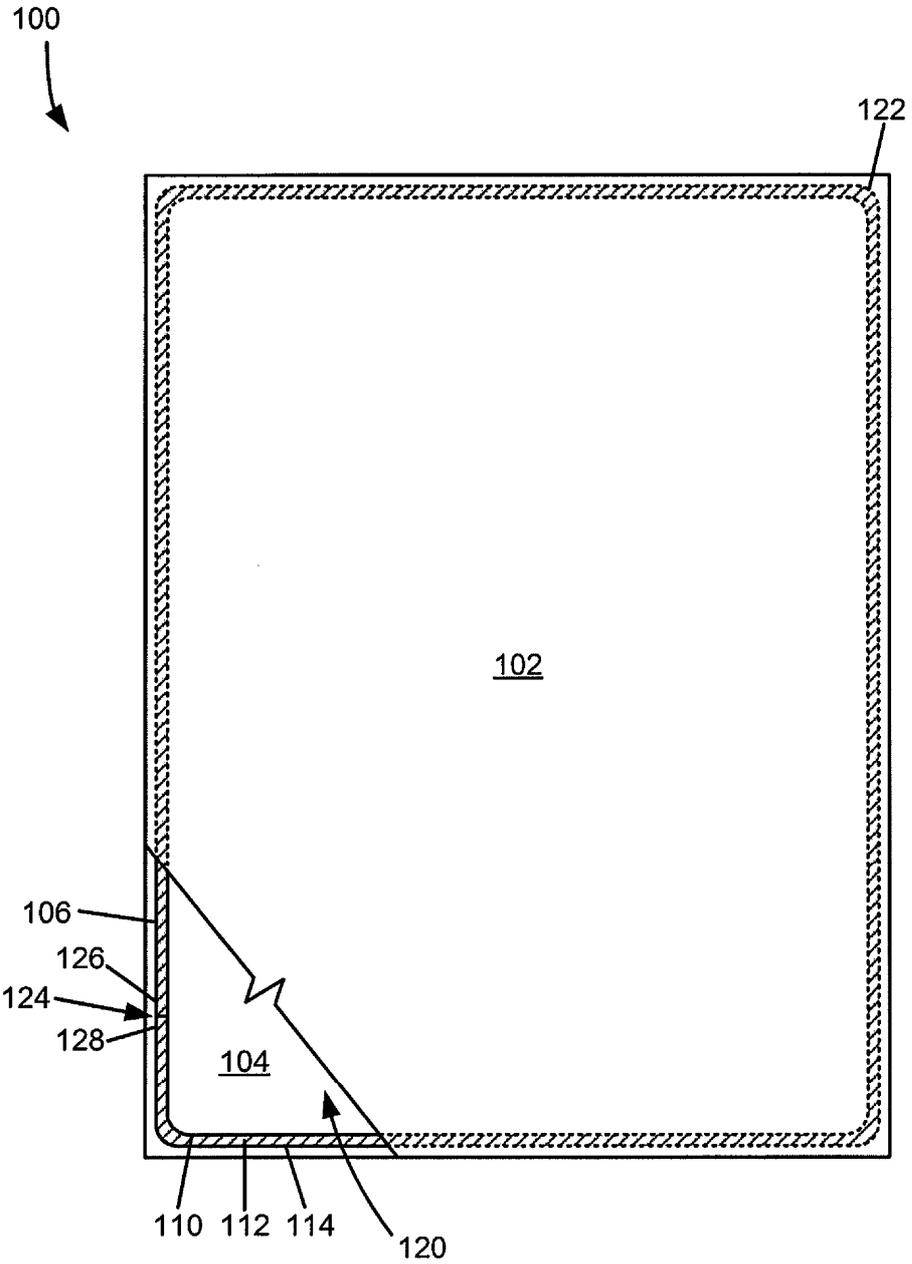


FIG. 1

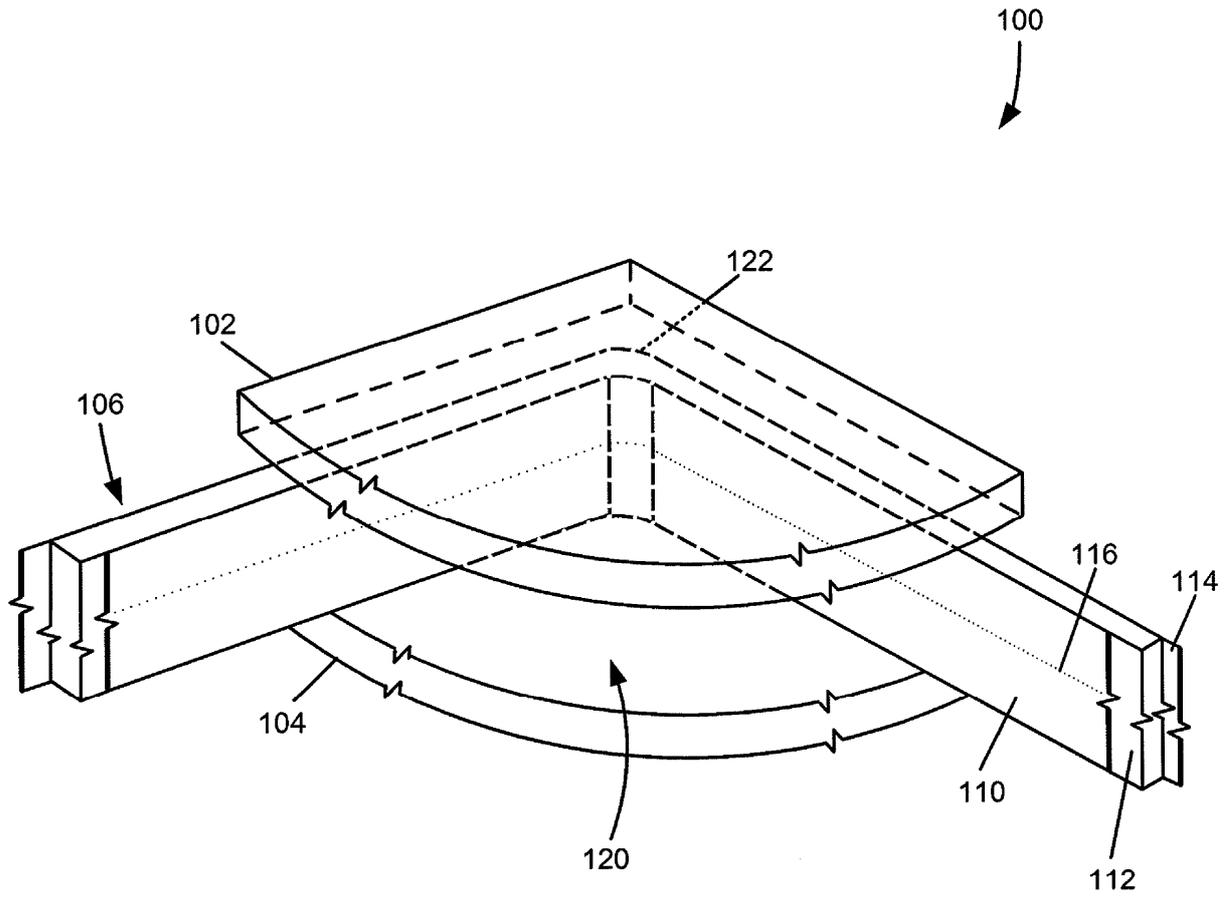


FIG. 2

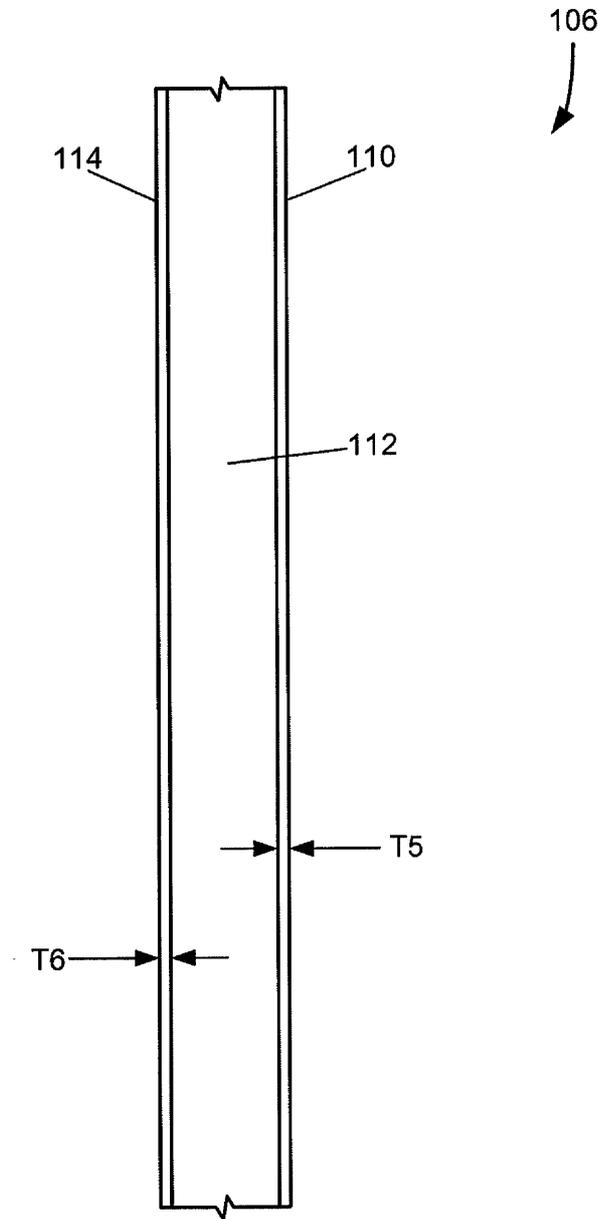


FIG. 5

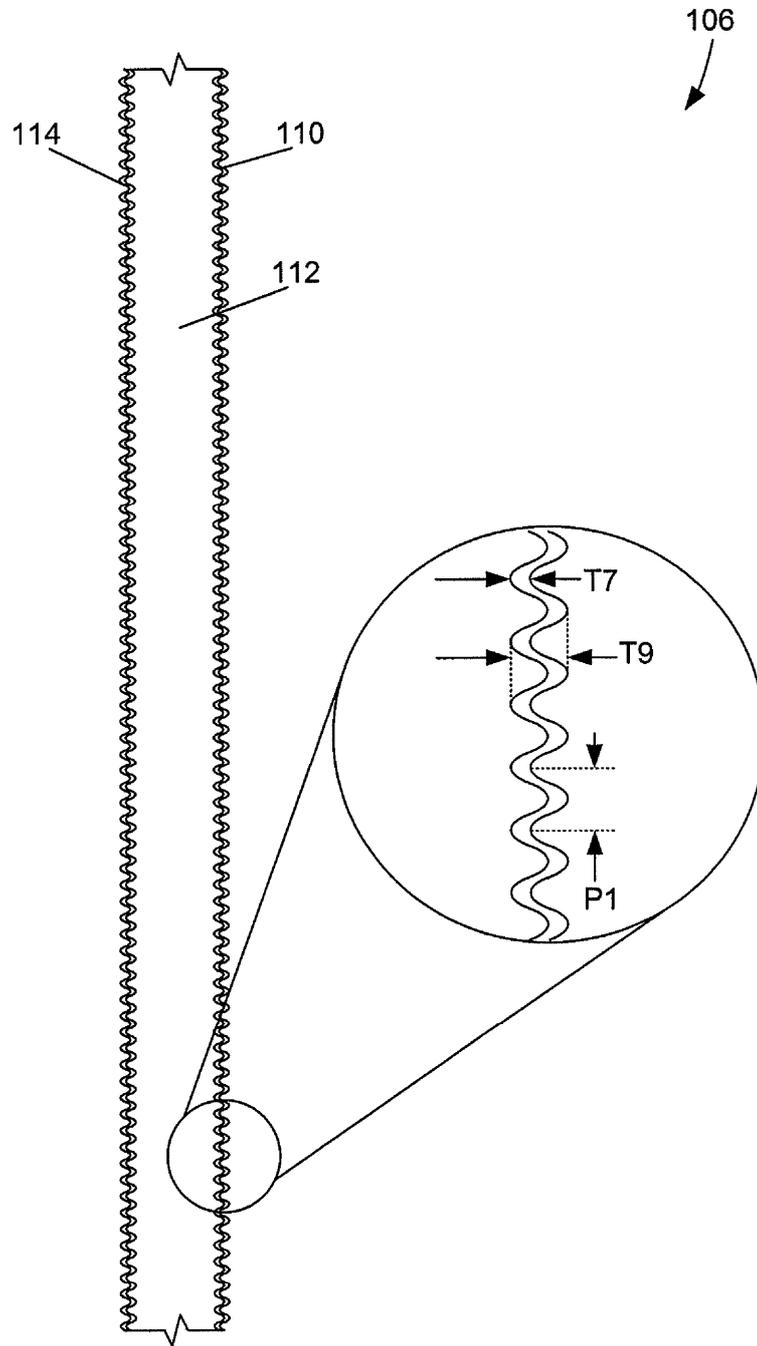


FIG. 6

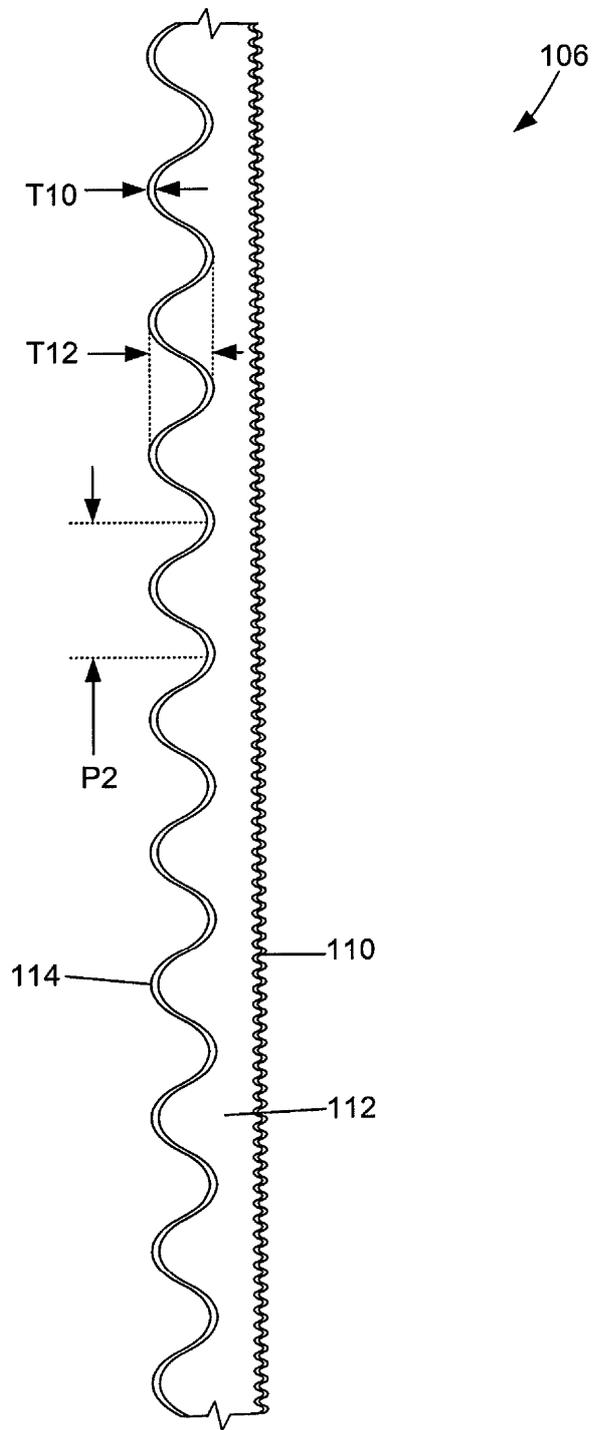


FIG. 7

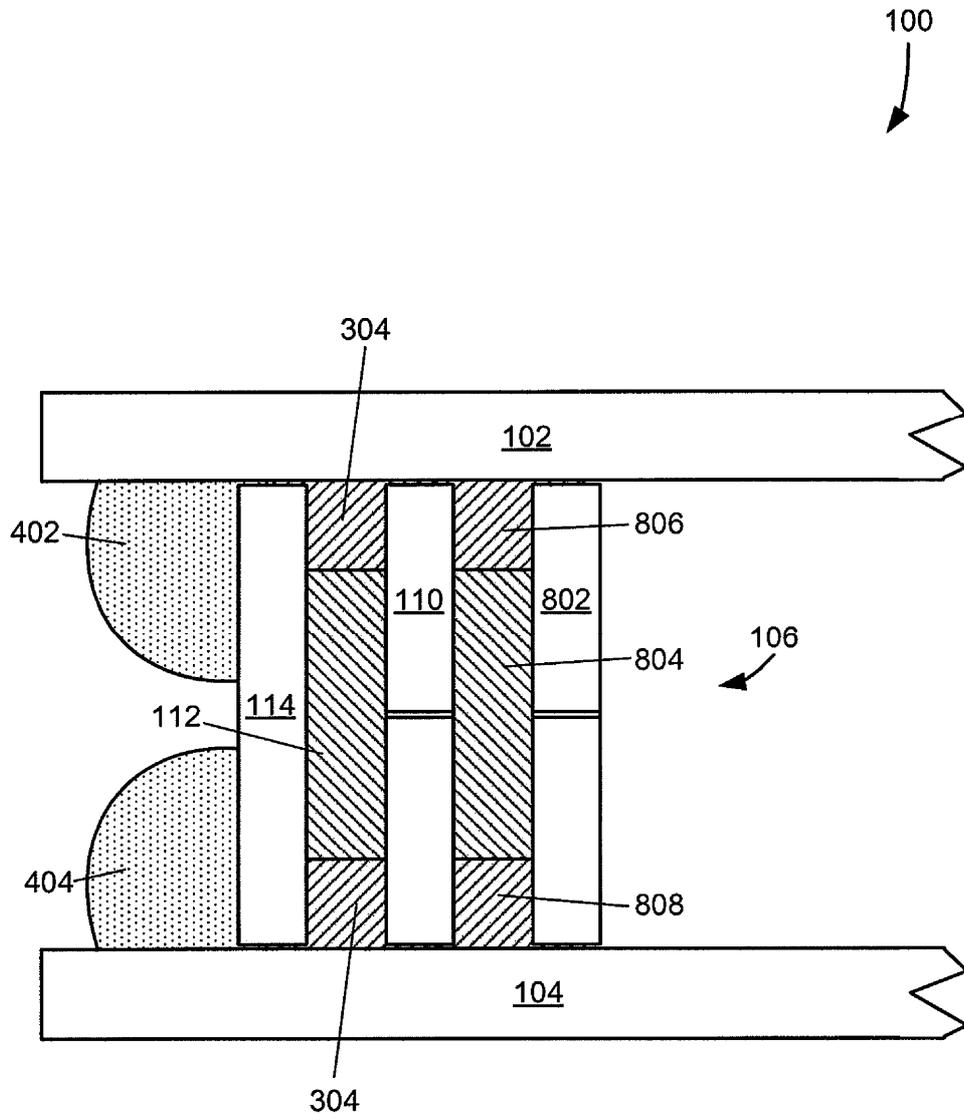


FIG. 8

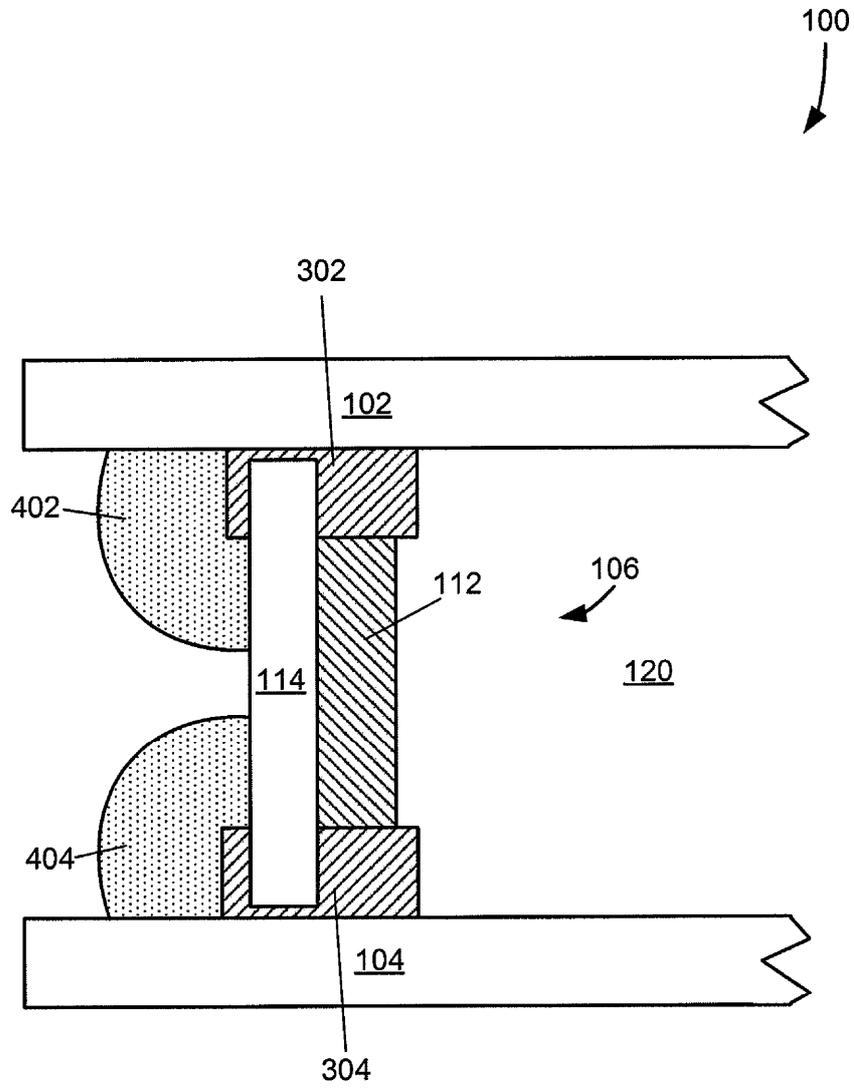


FIG. 9

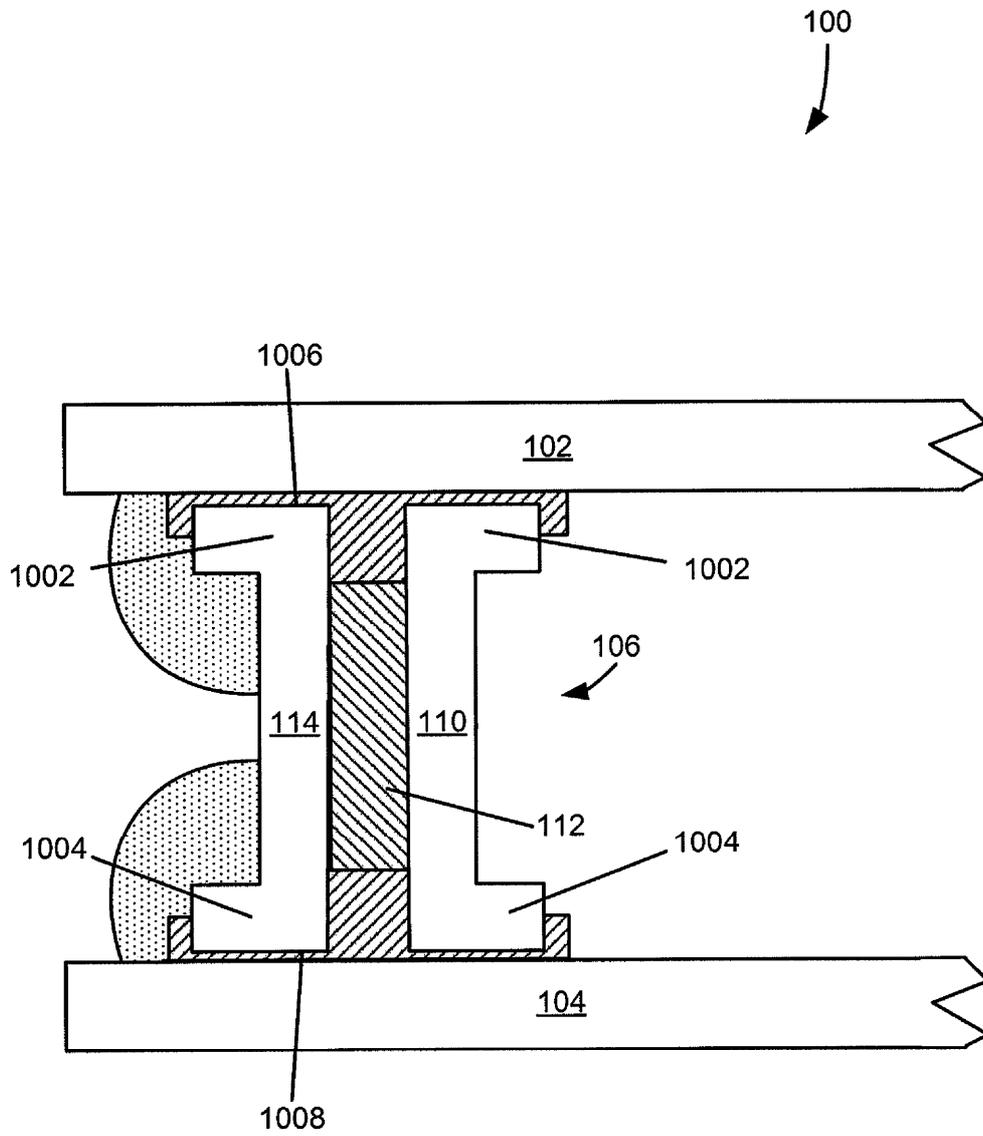


FIG. 10

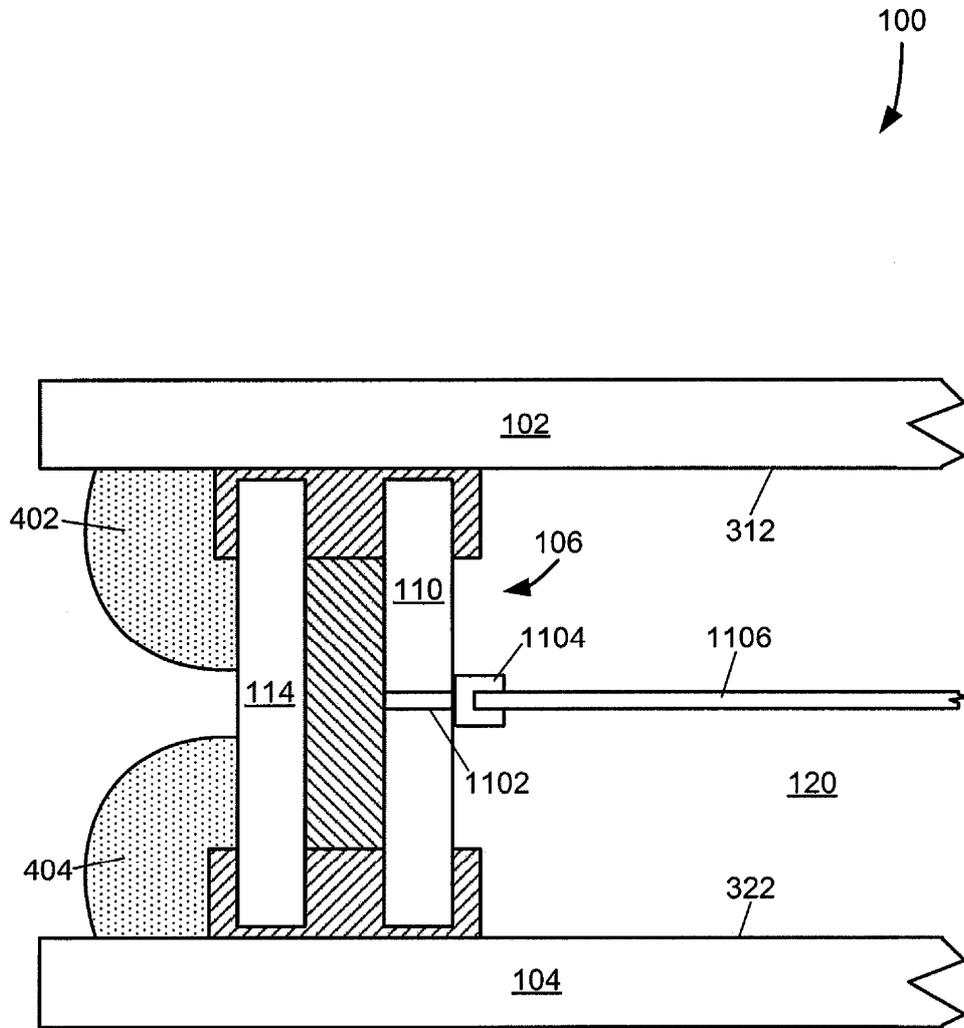


FIG. 11

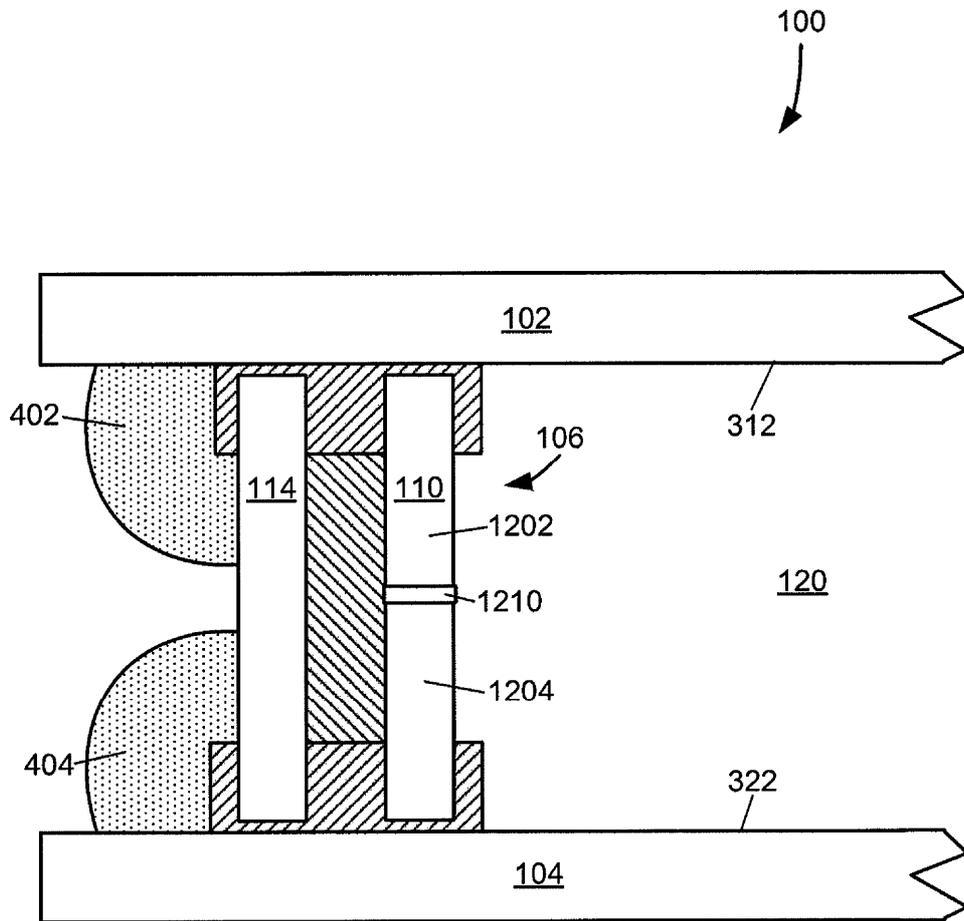


FIG. 12

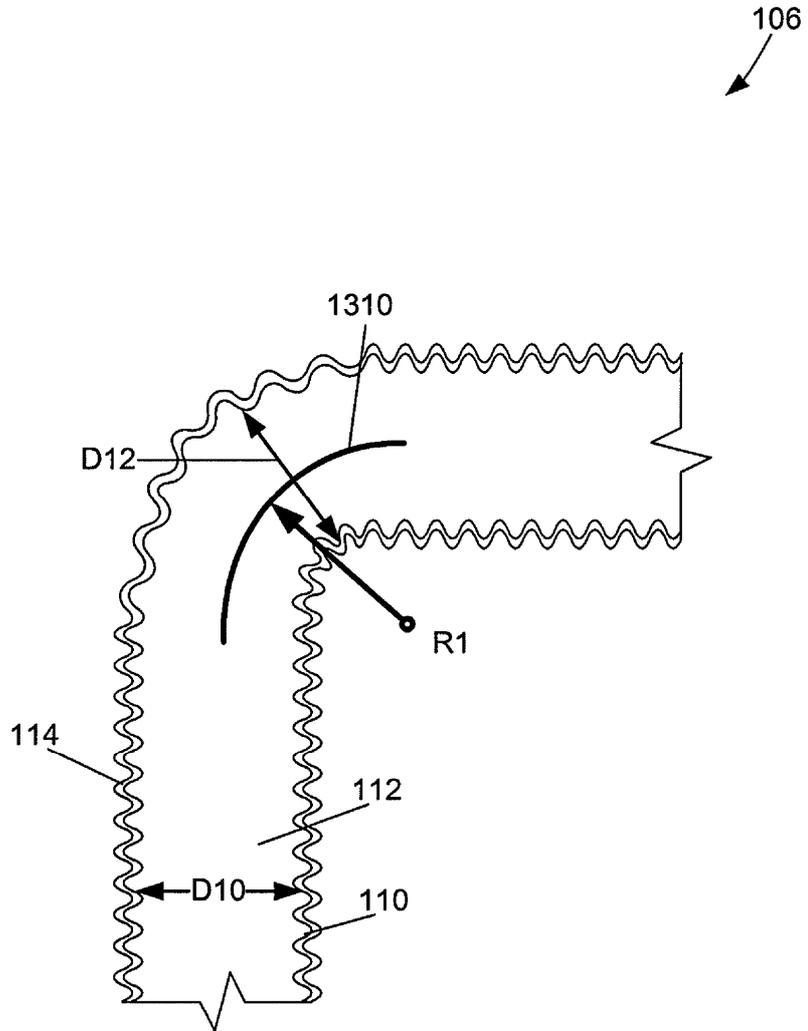


FIG. 13

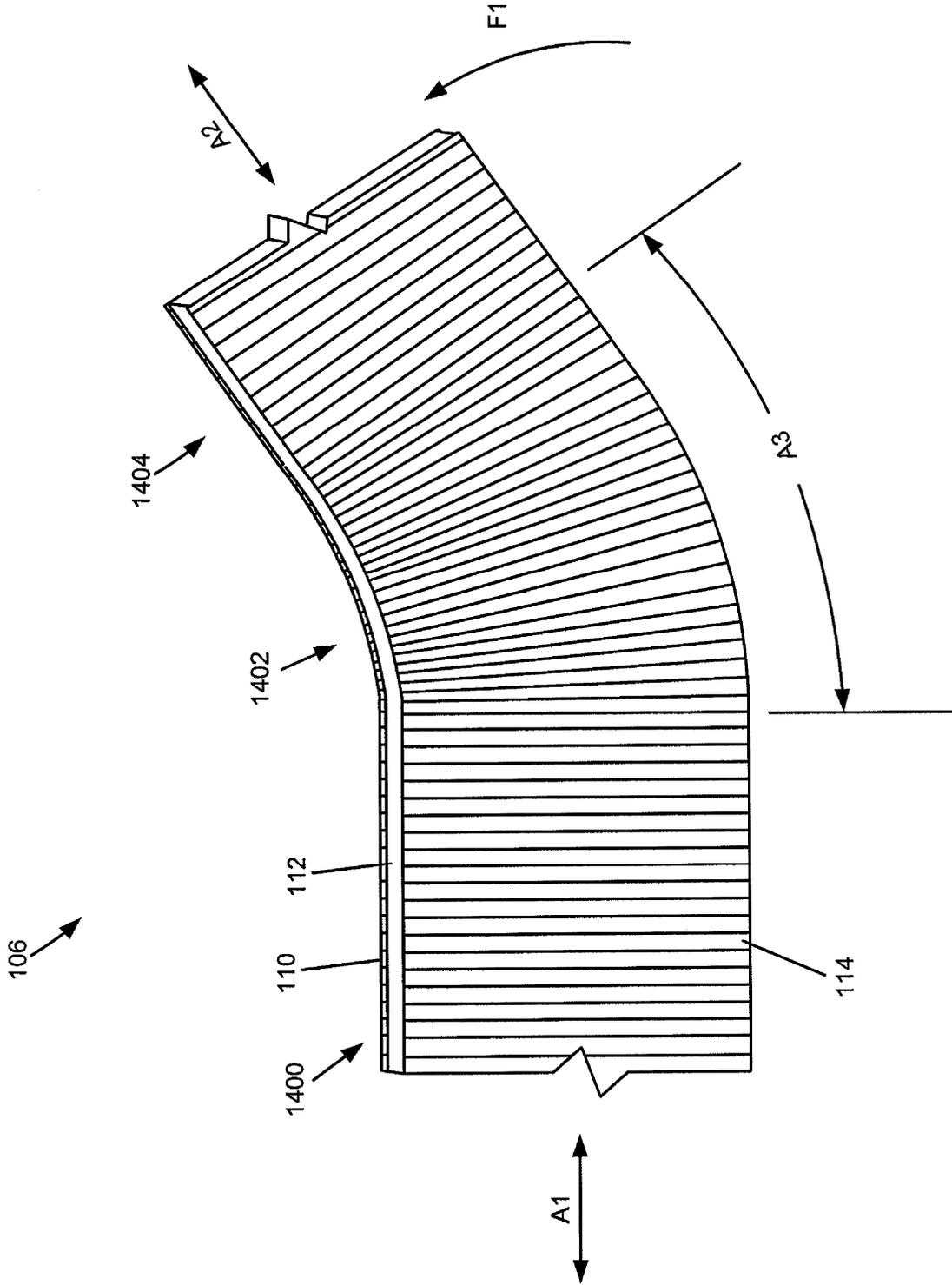


FIG. 14

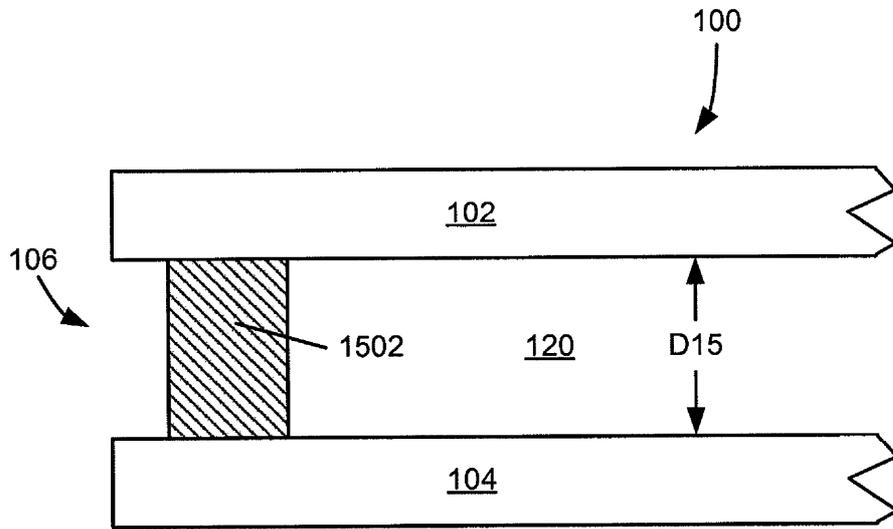


FIG. 15

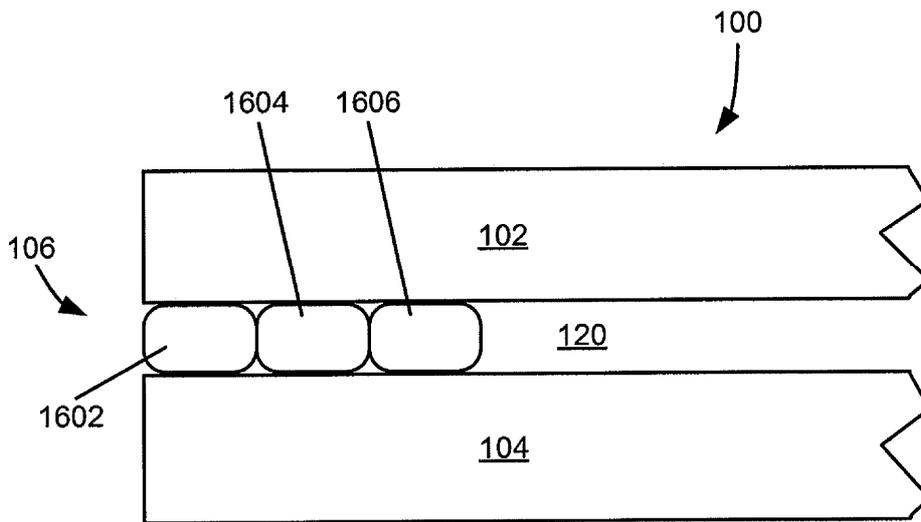


FIG. 16

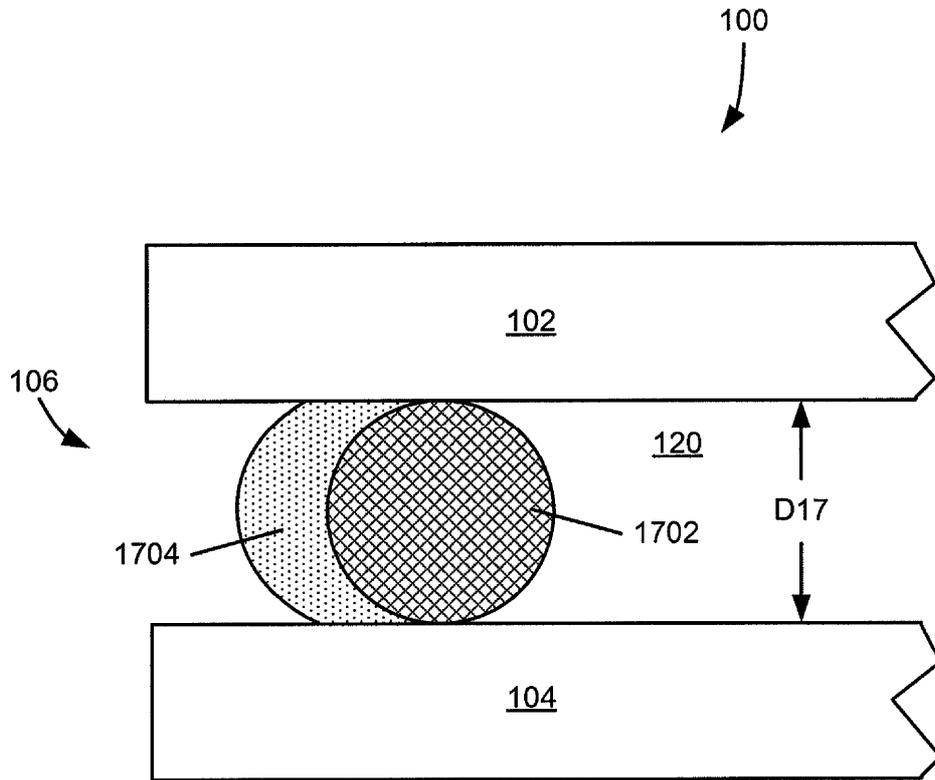


FIG. 17

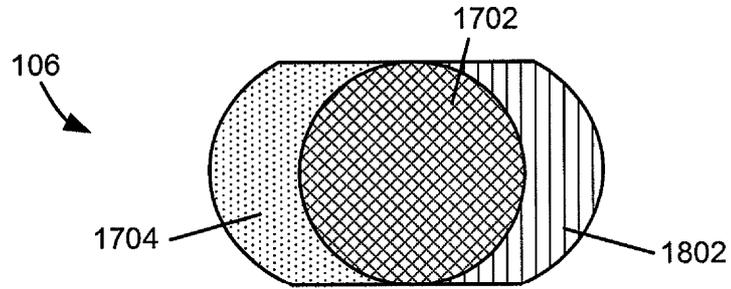


FIG. 18

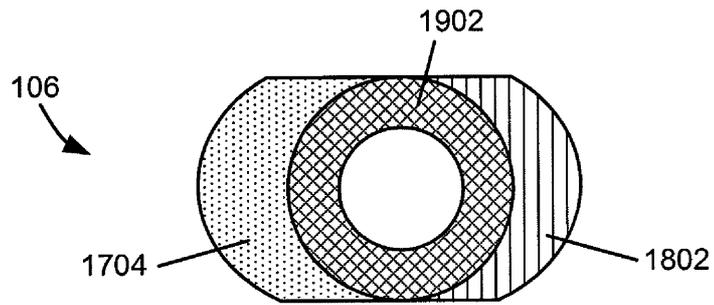


FIG. 19

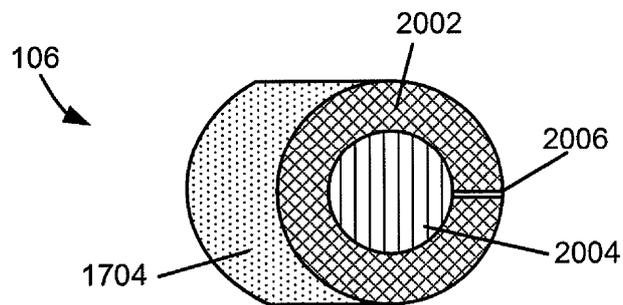


FIG. 20

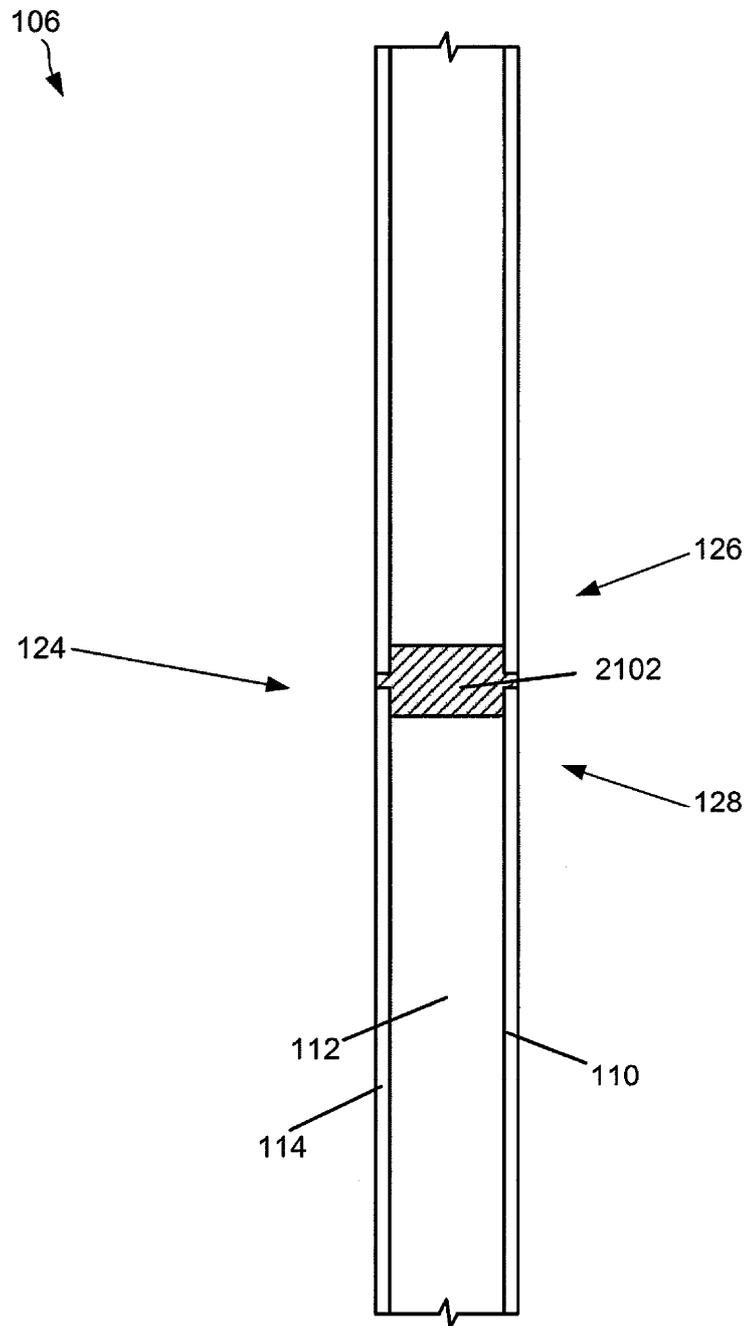


FIG. 21

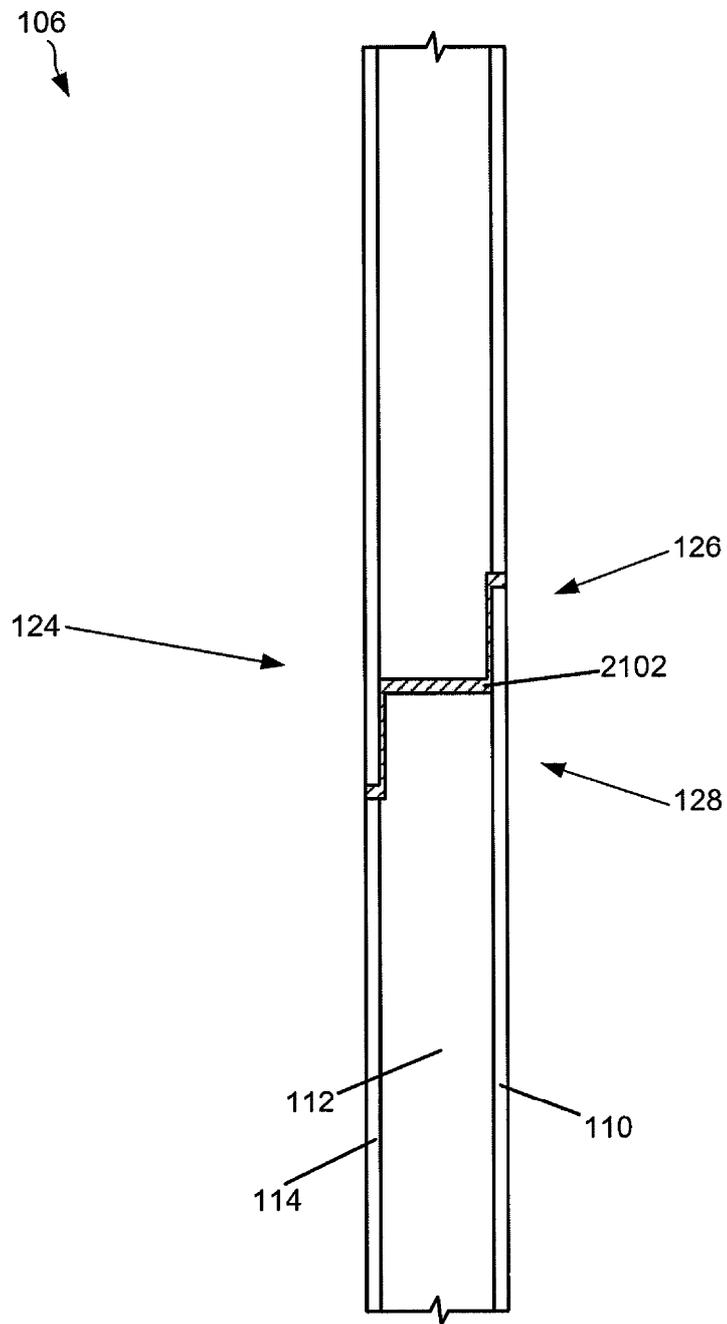


FIG. 22

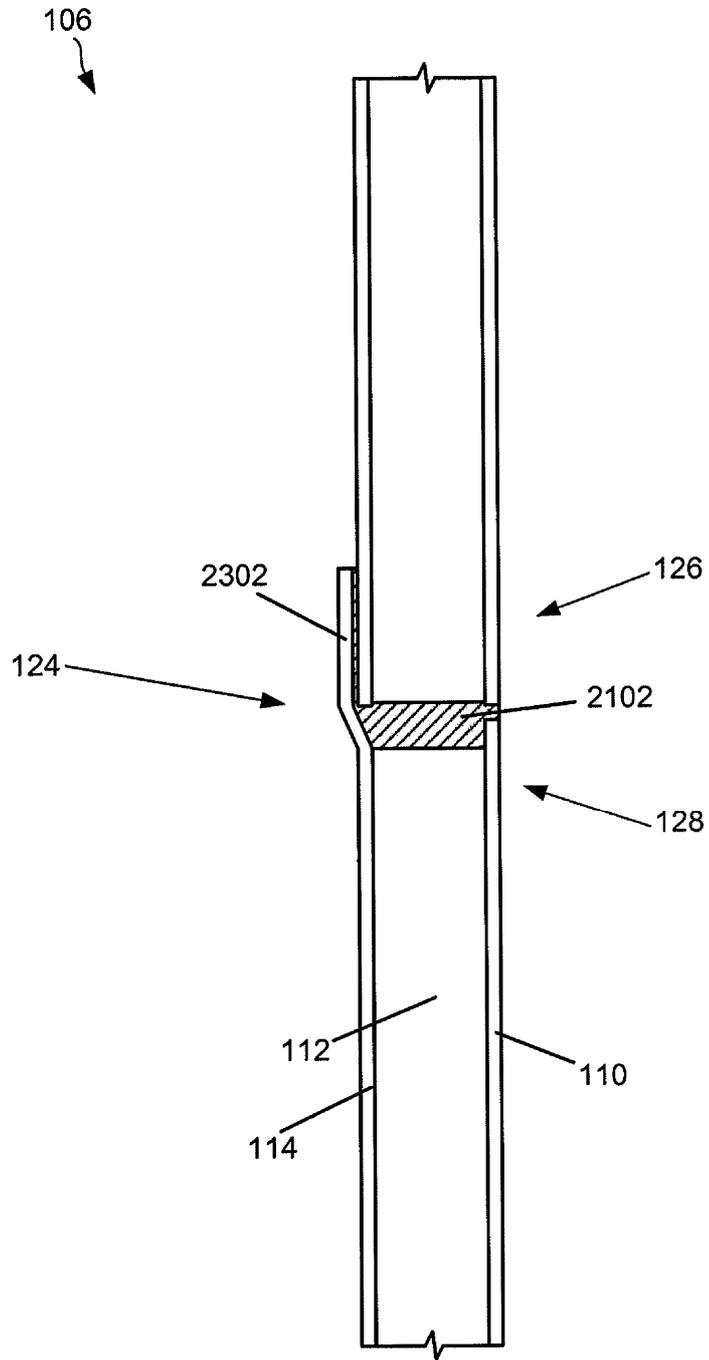


FIG. 23

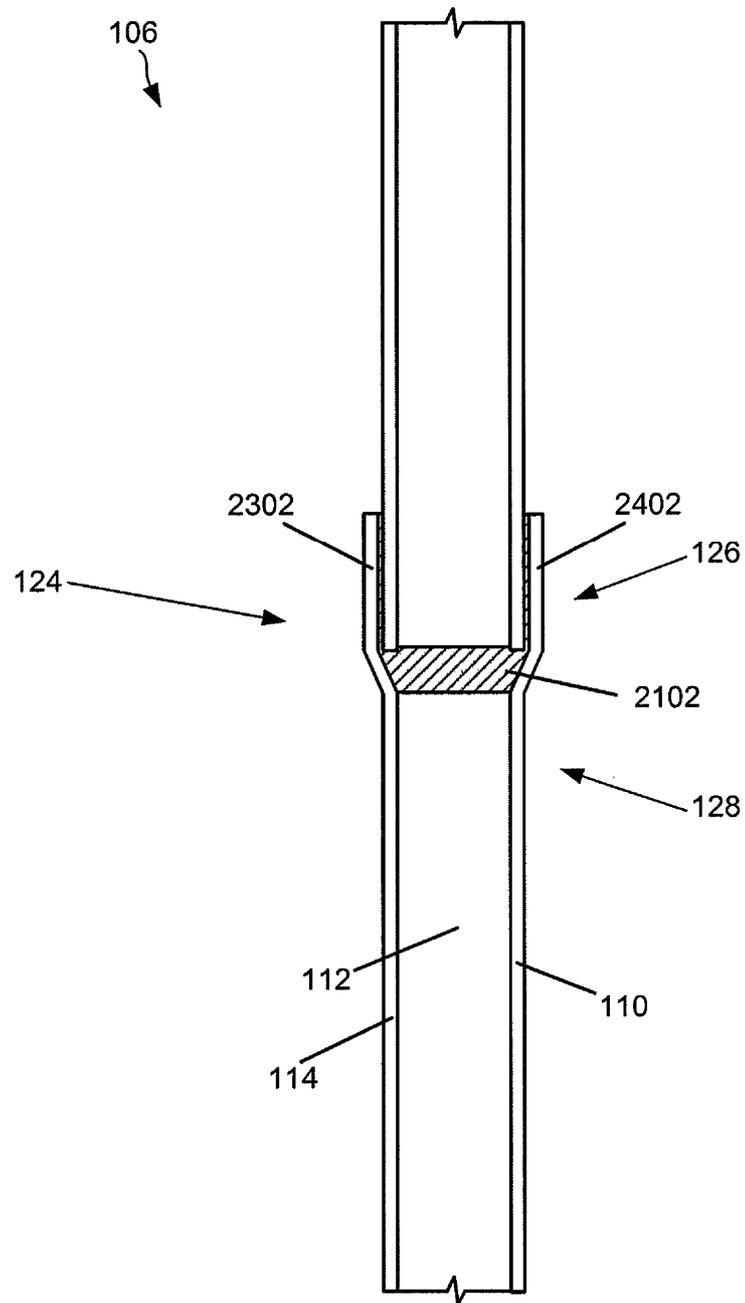


FIG. 24

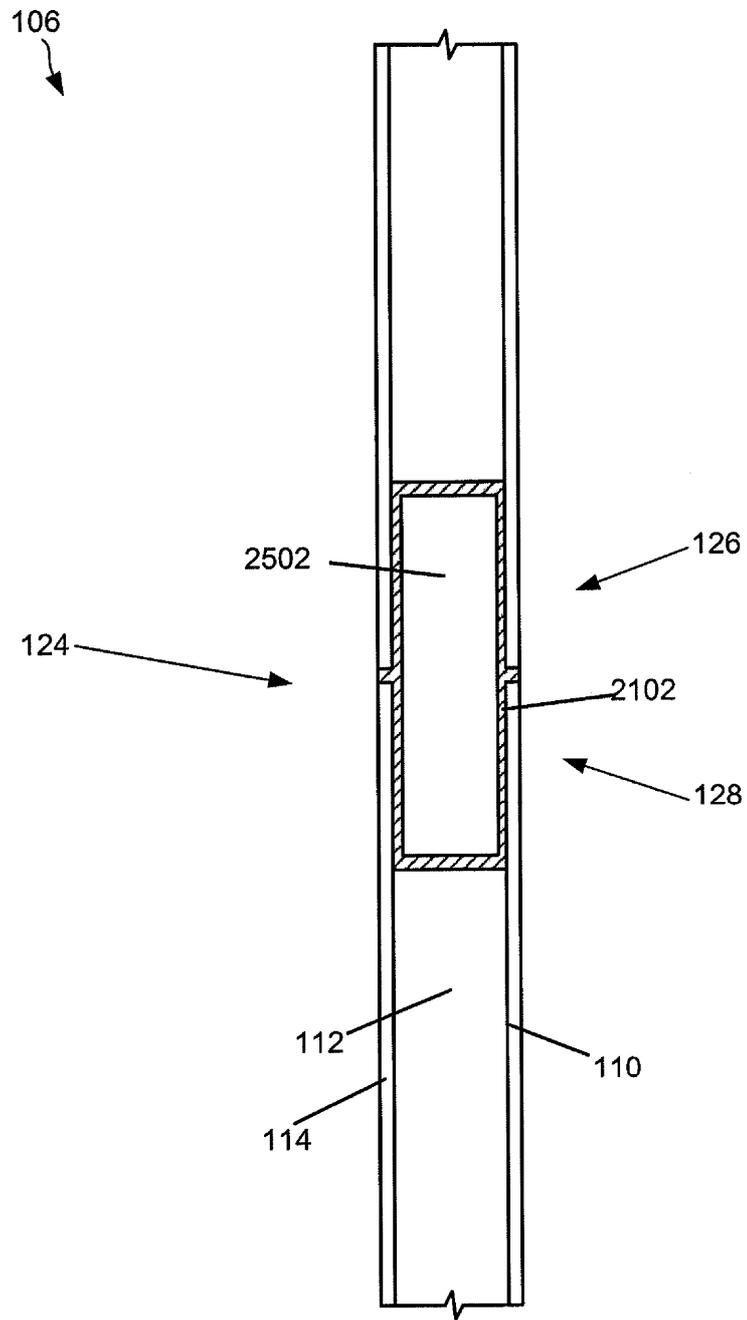


FIG. 25

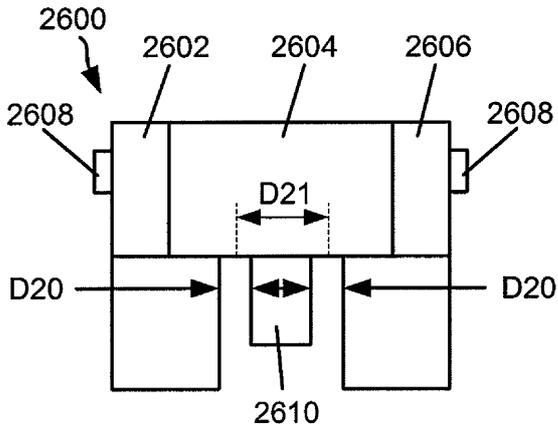


FIG. 26

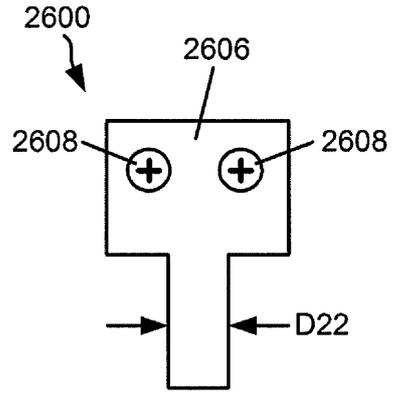


FIG. 27

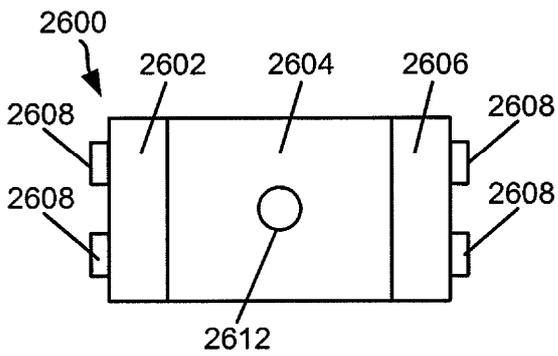


FIG. 28

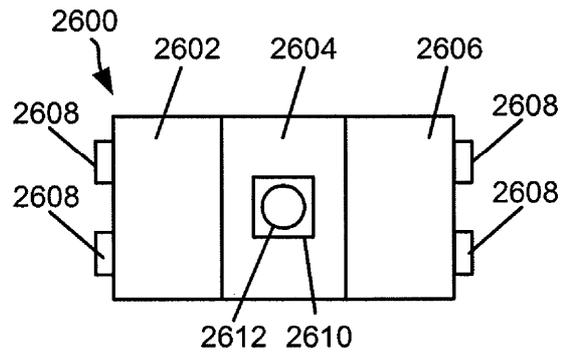


FIG. 29

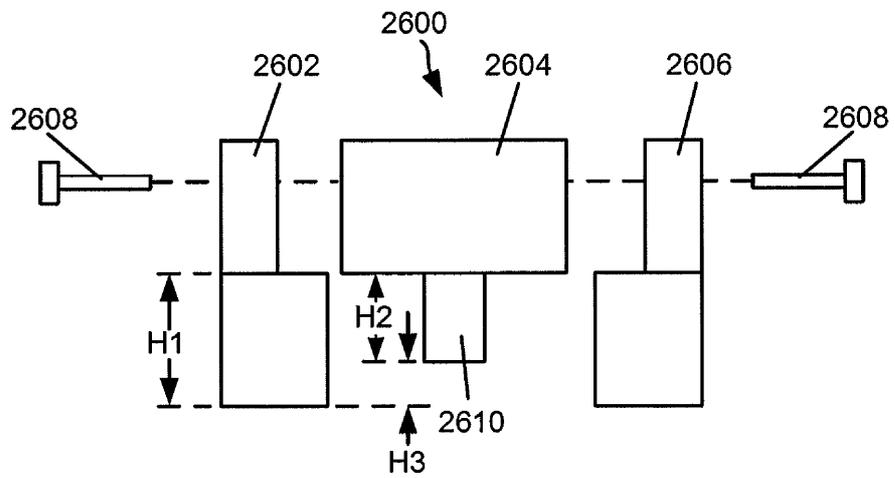


FIG. 30

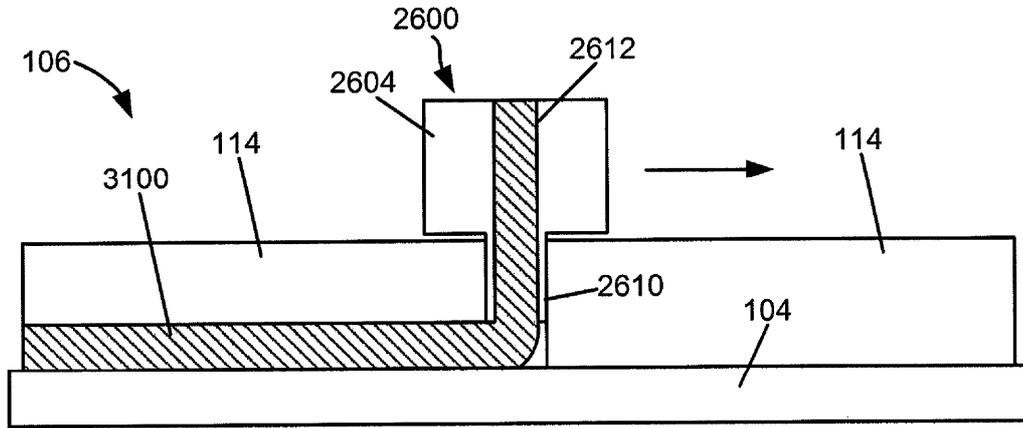


FIG. 31

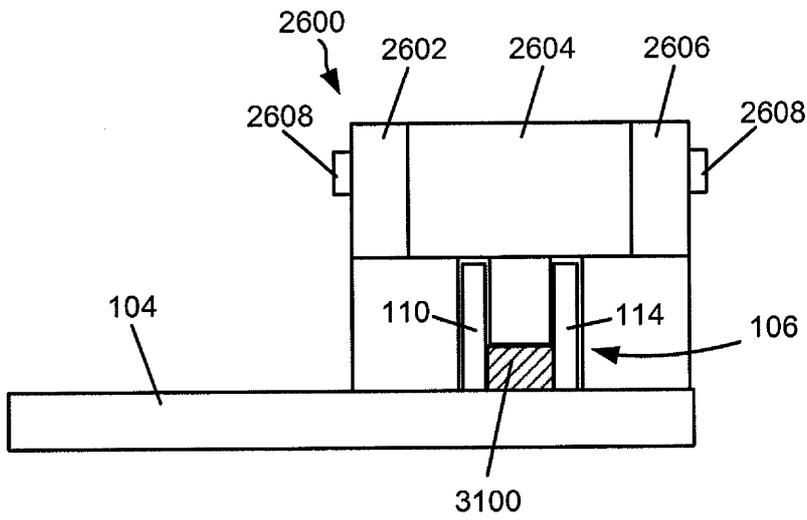
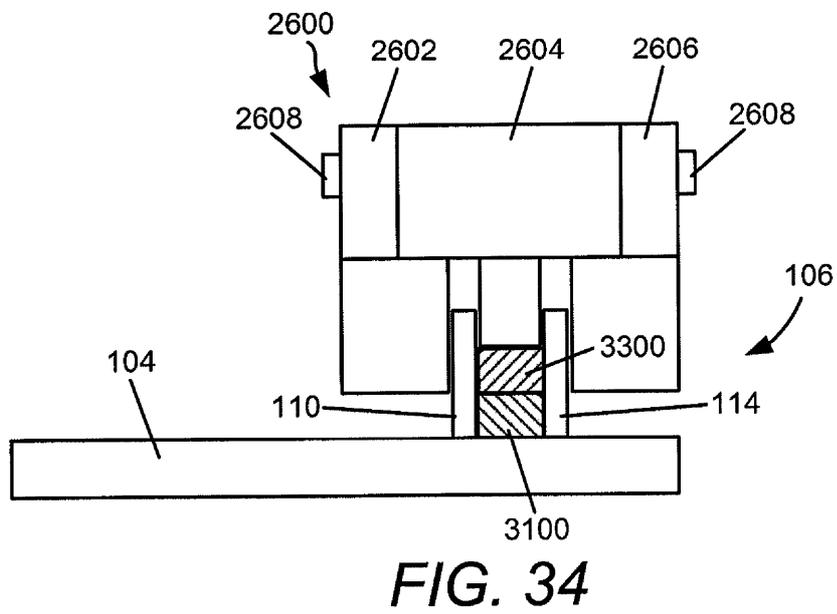
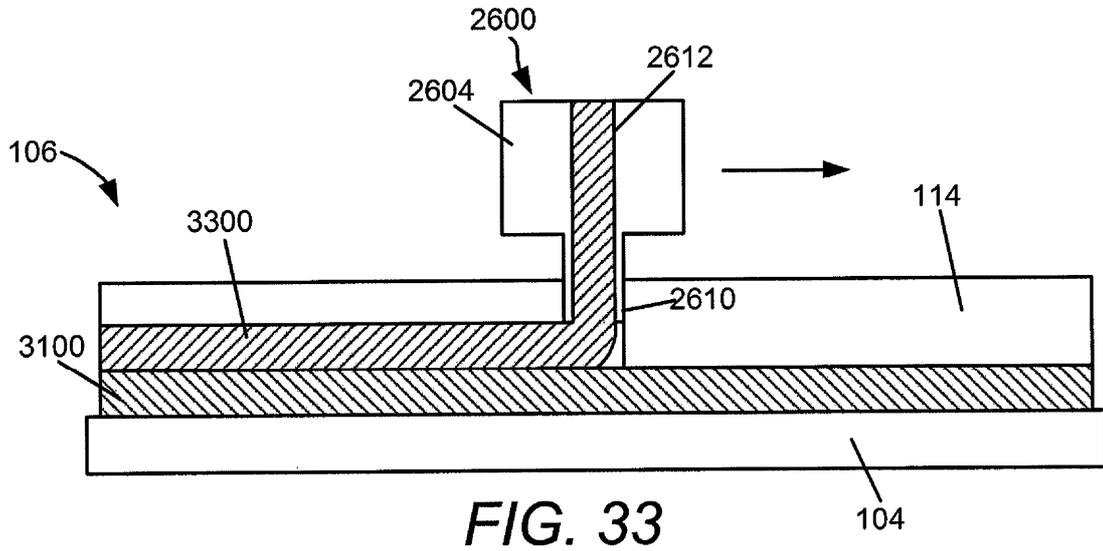


FIG. 32



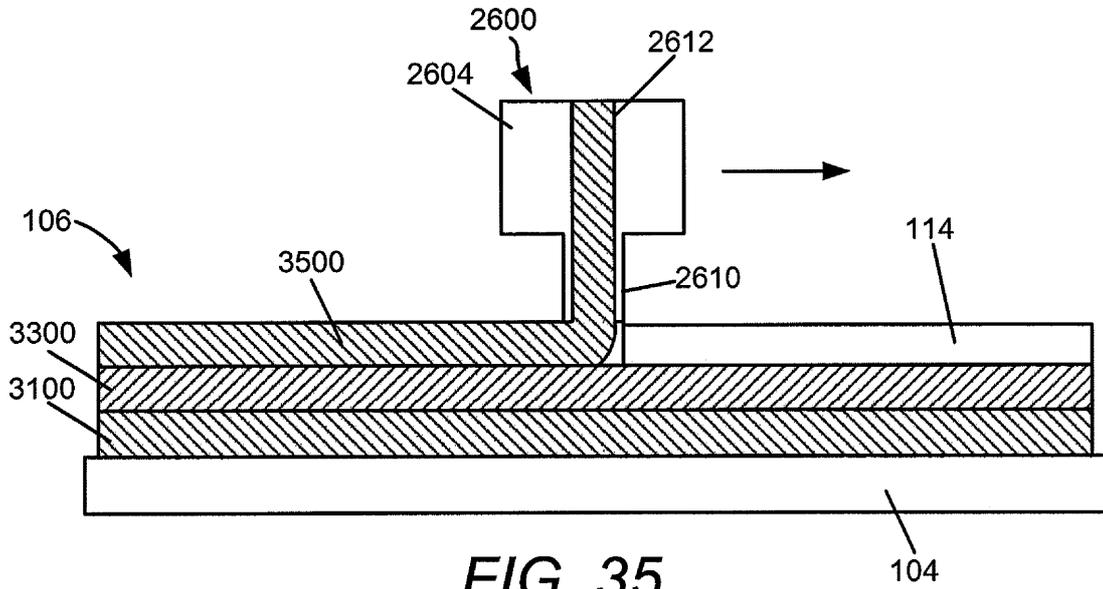


FIG. 35

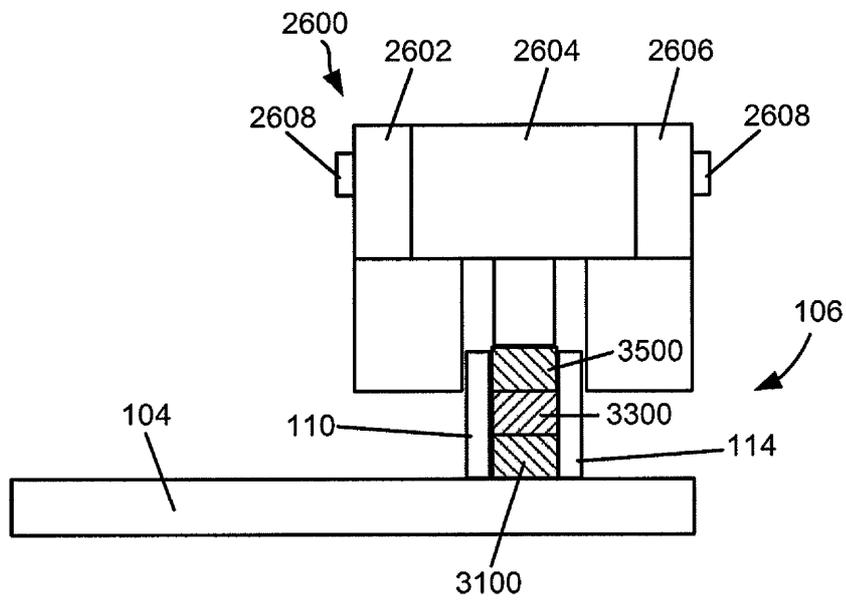


FIG. 36

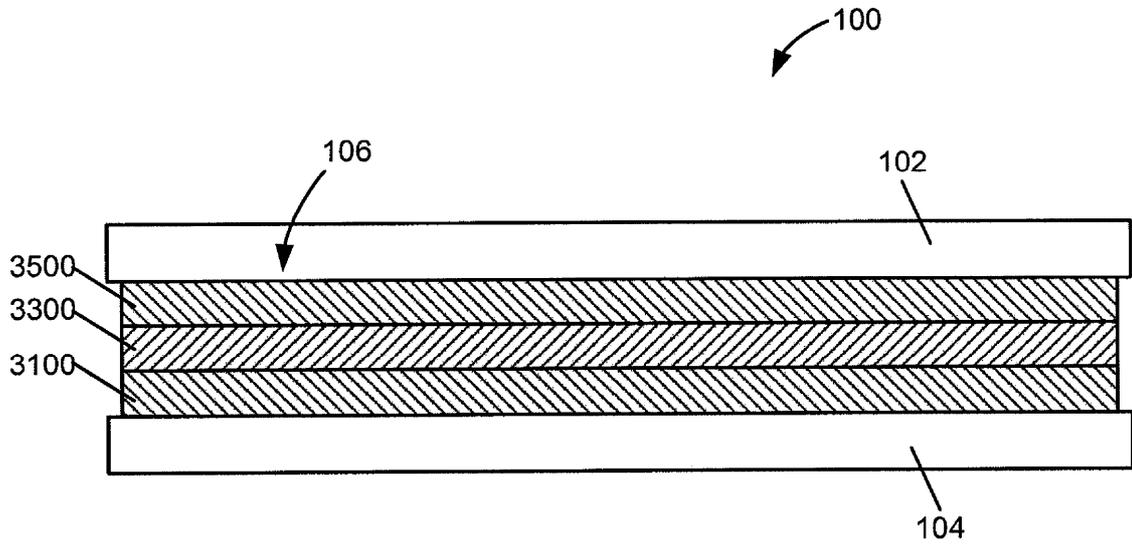


FIG. 37

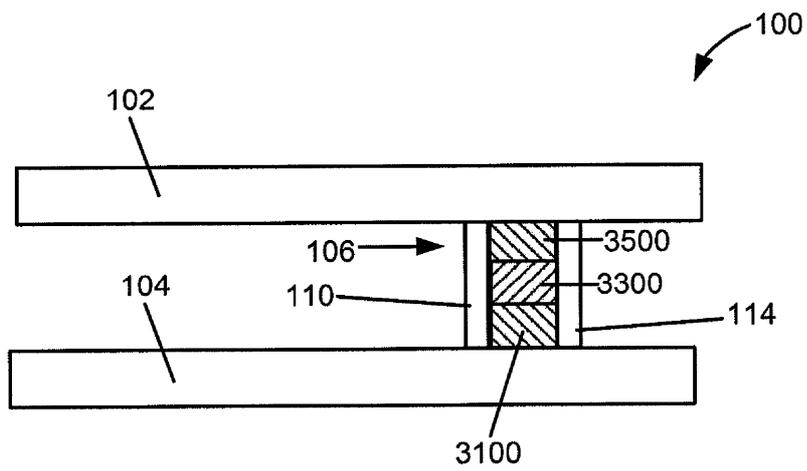


FIG. 38

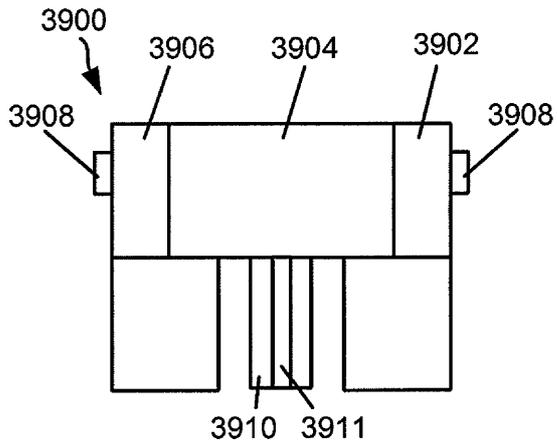


FIG. 39

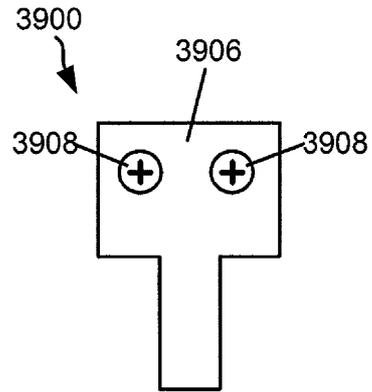


FIG. 40

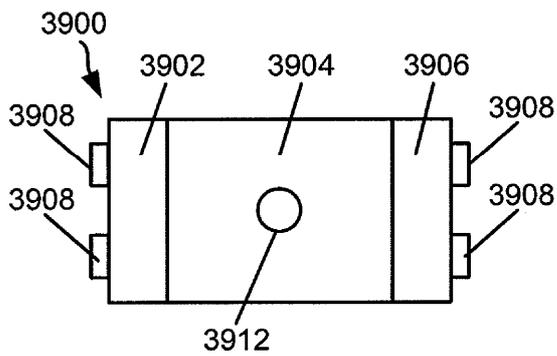


FIG. 41

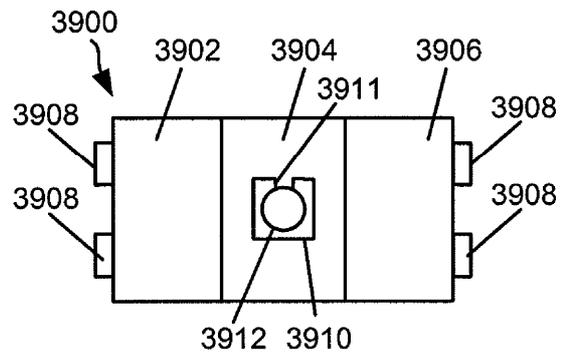


FIG. 42

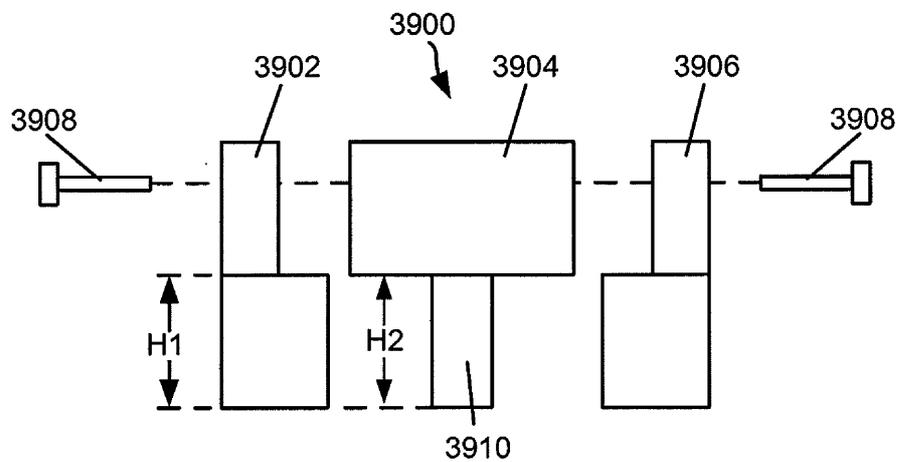


FIG. 43

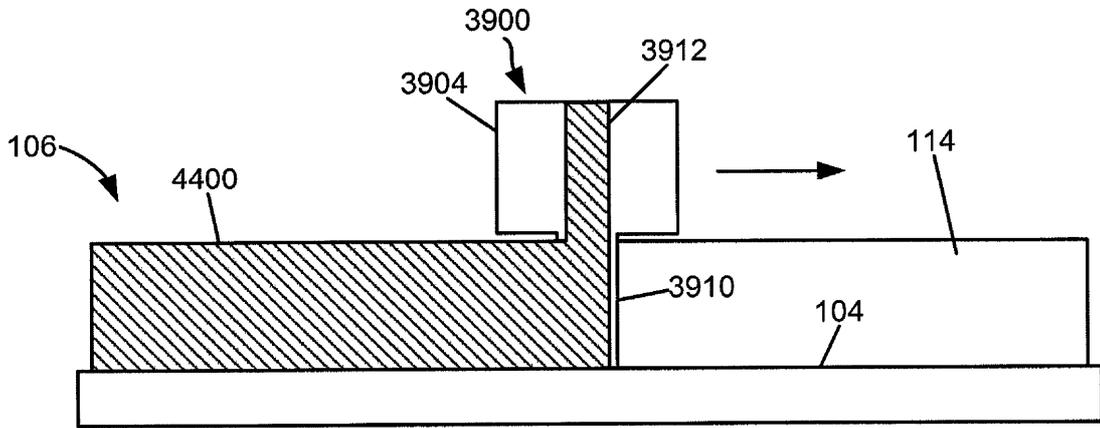


FIG. 44

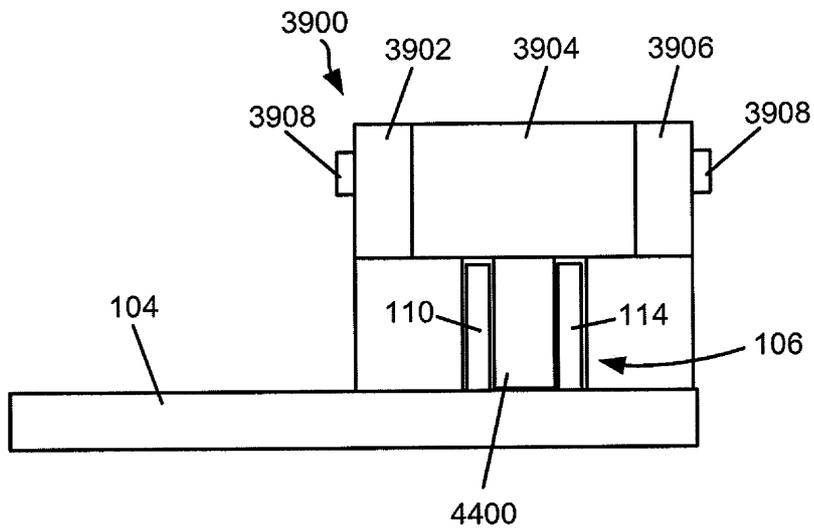


FIG. 45

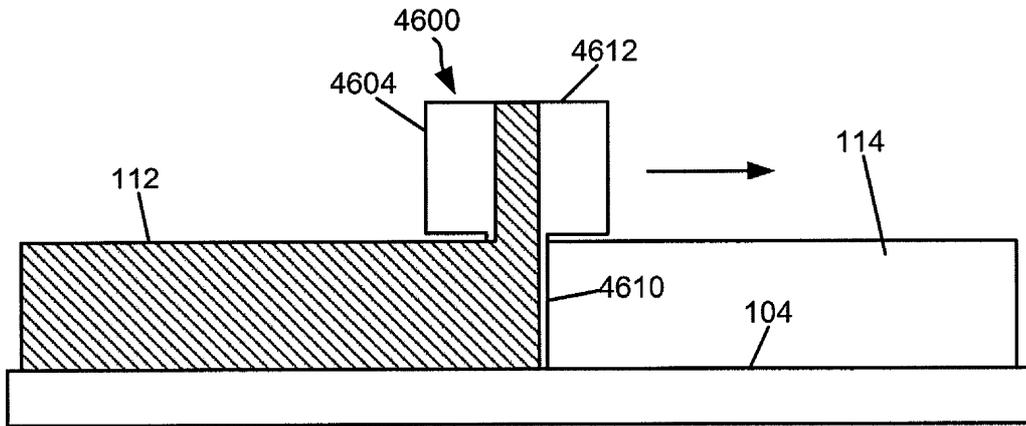


FIG. 46

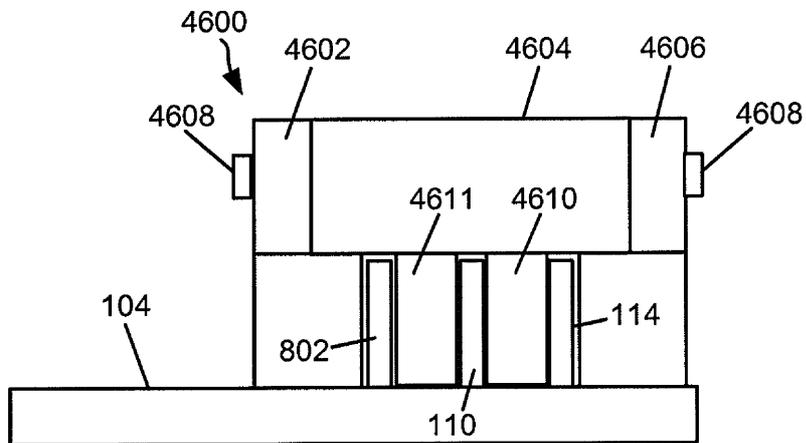


FIG. 47

4800
↓

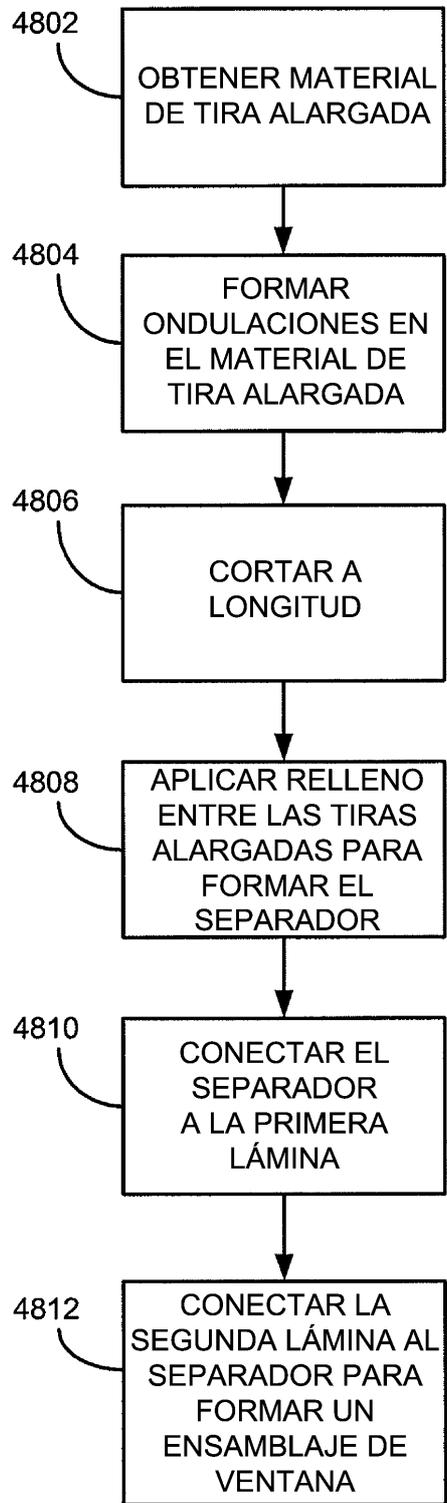


FIG. 48

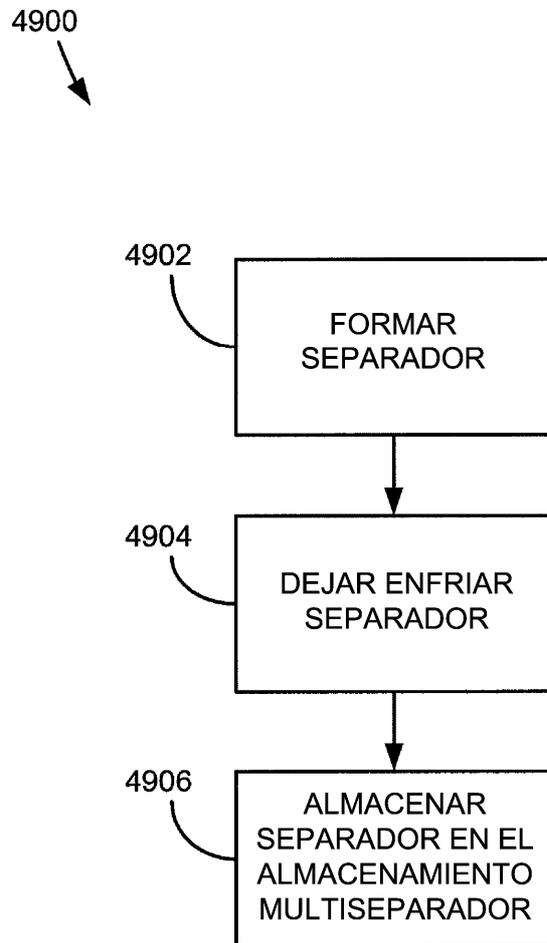


FIG. 49

5000
↓

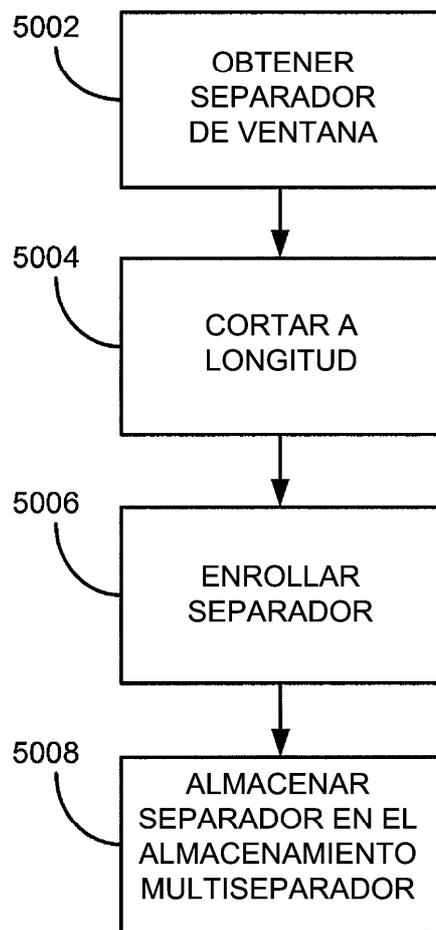


FIG. 50

5100
↓

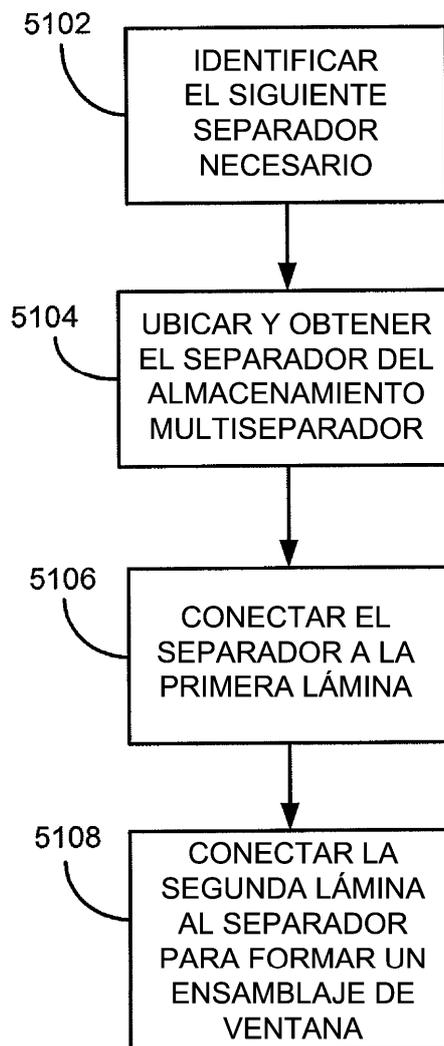


FIG. 51

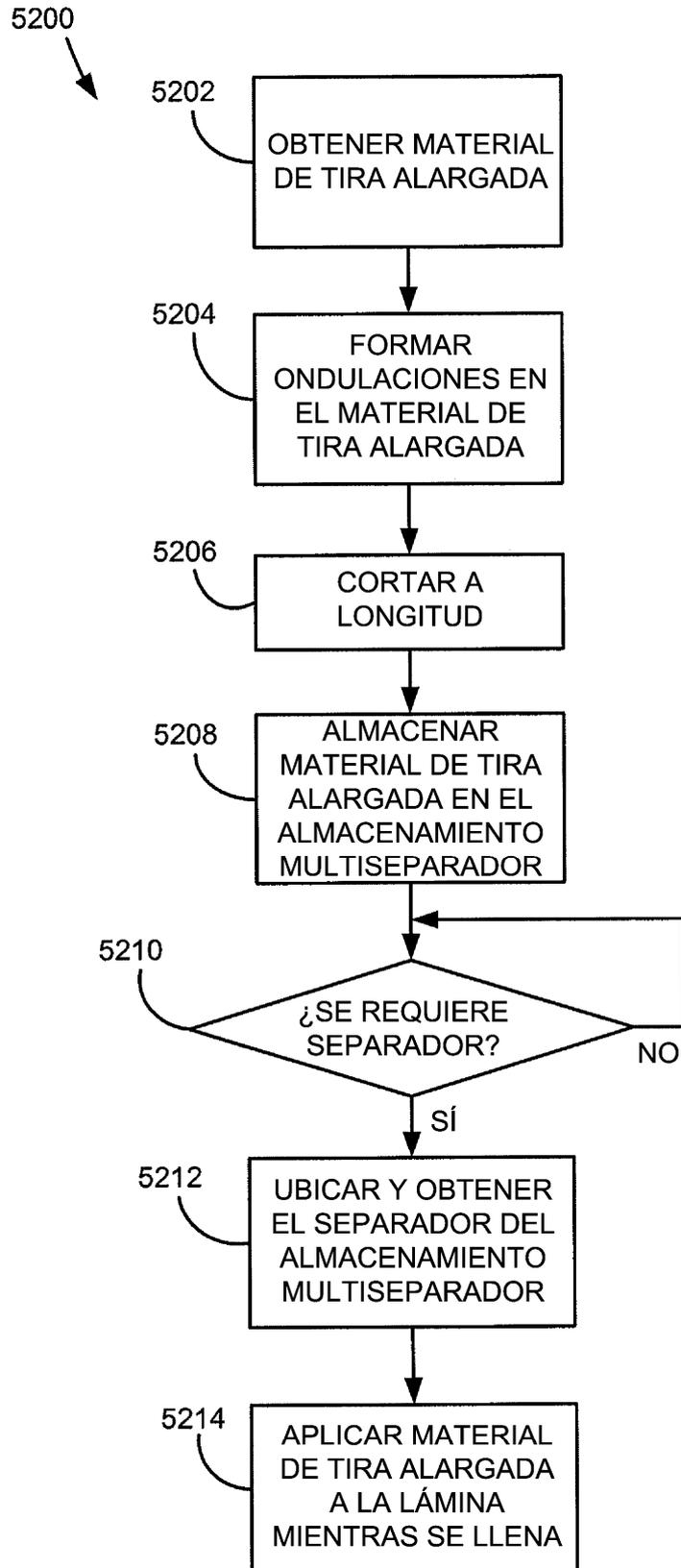


FIG. 52

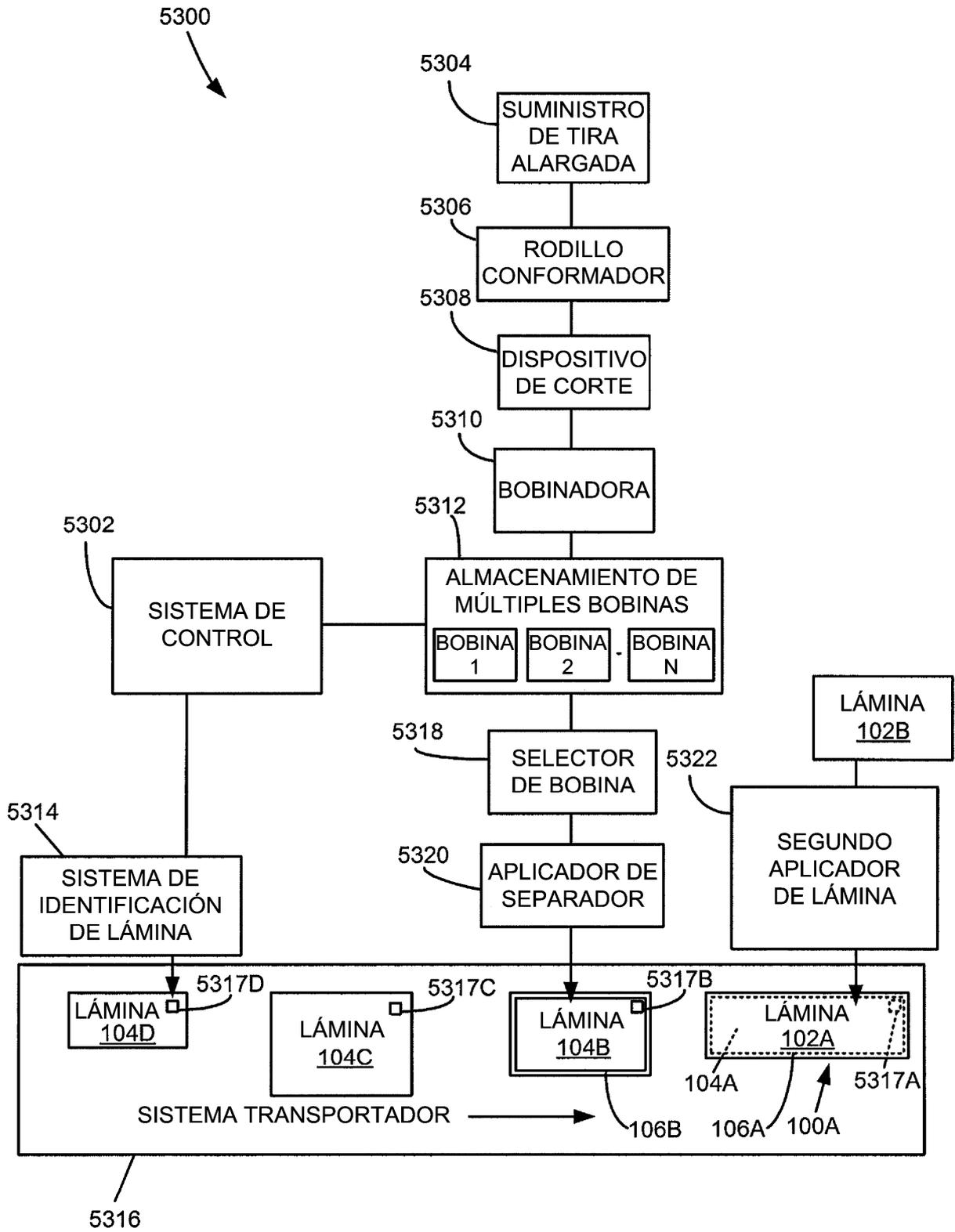


FIG. 53

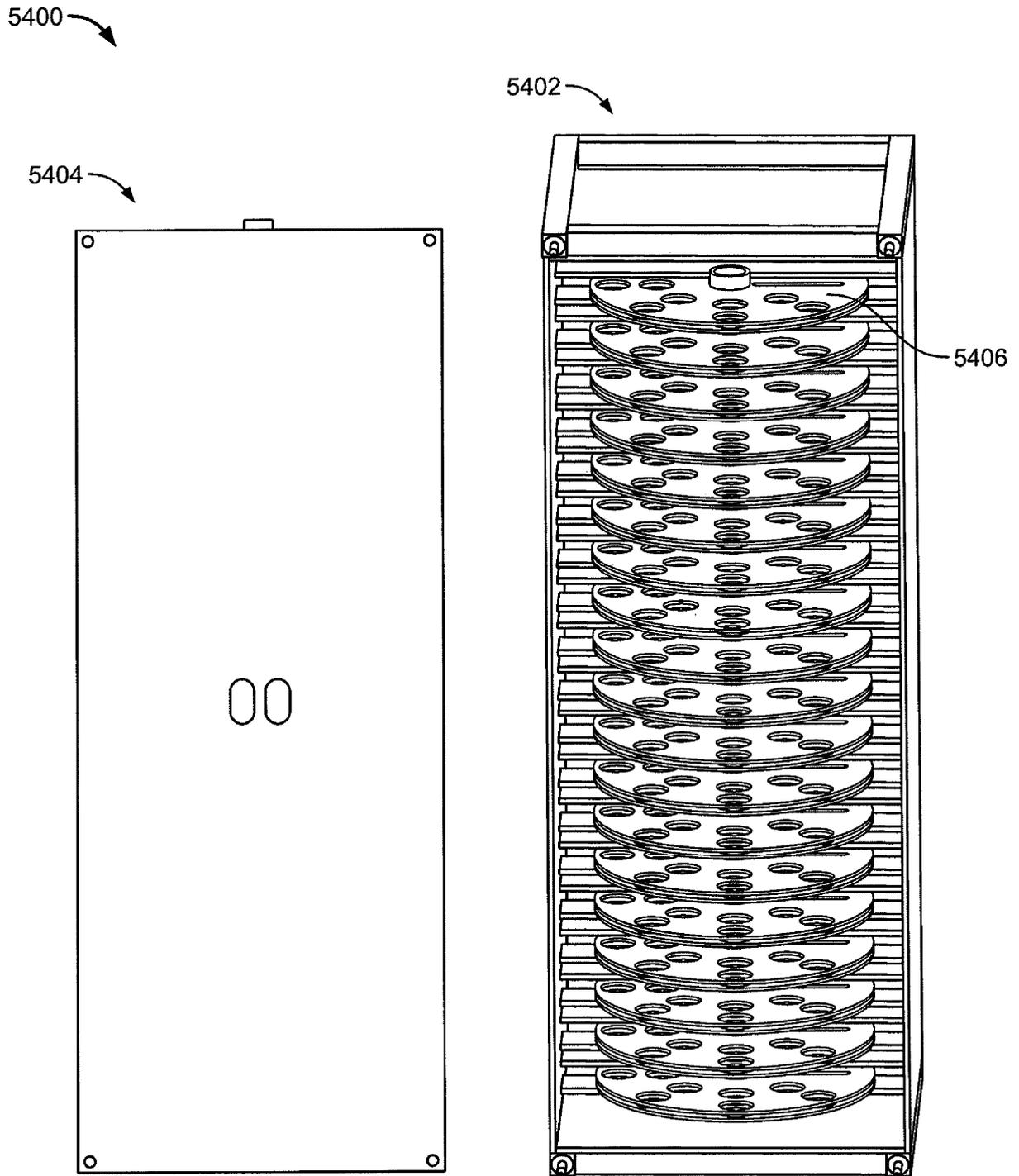


FIG. 54

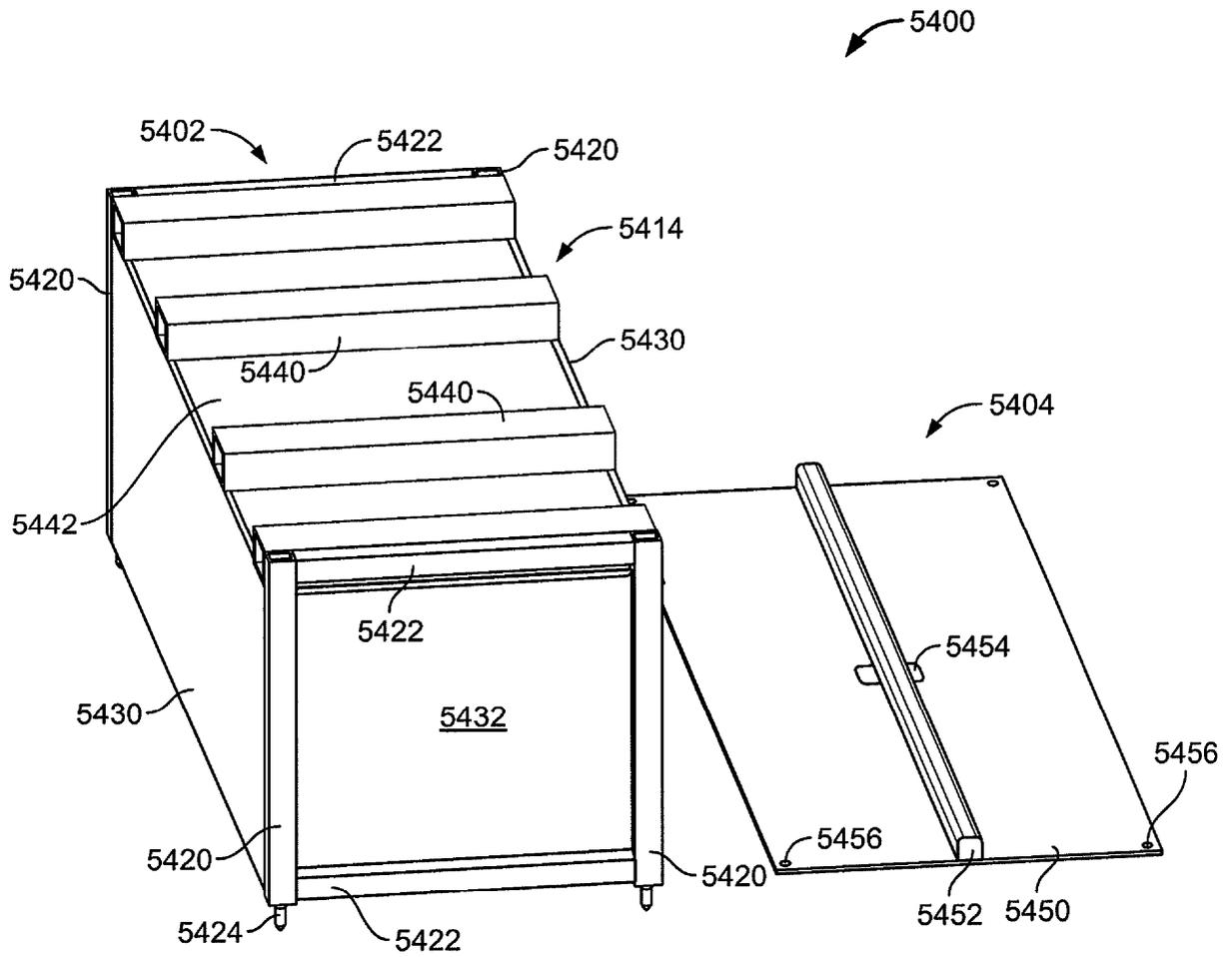


FIG. 55

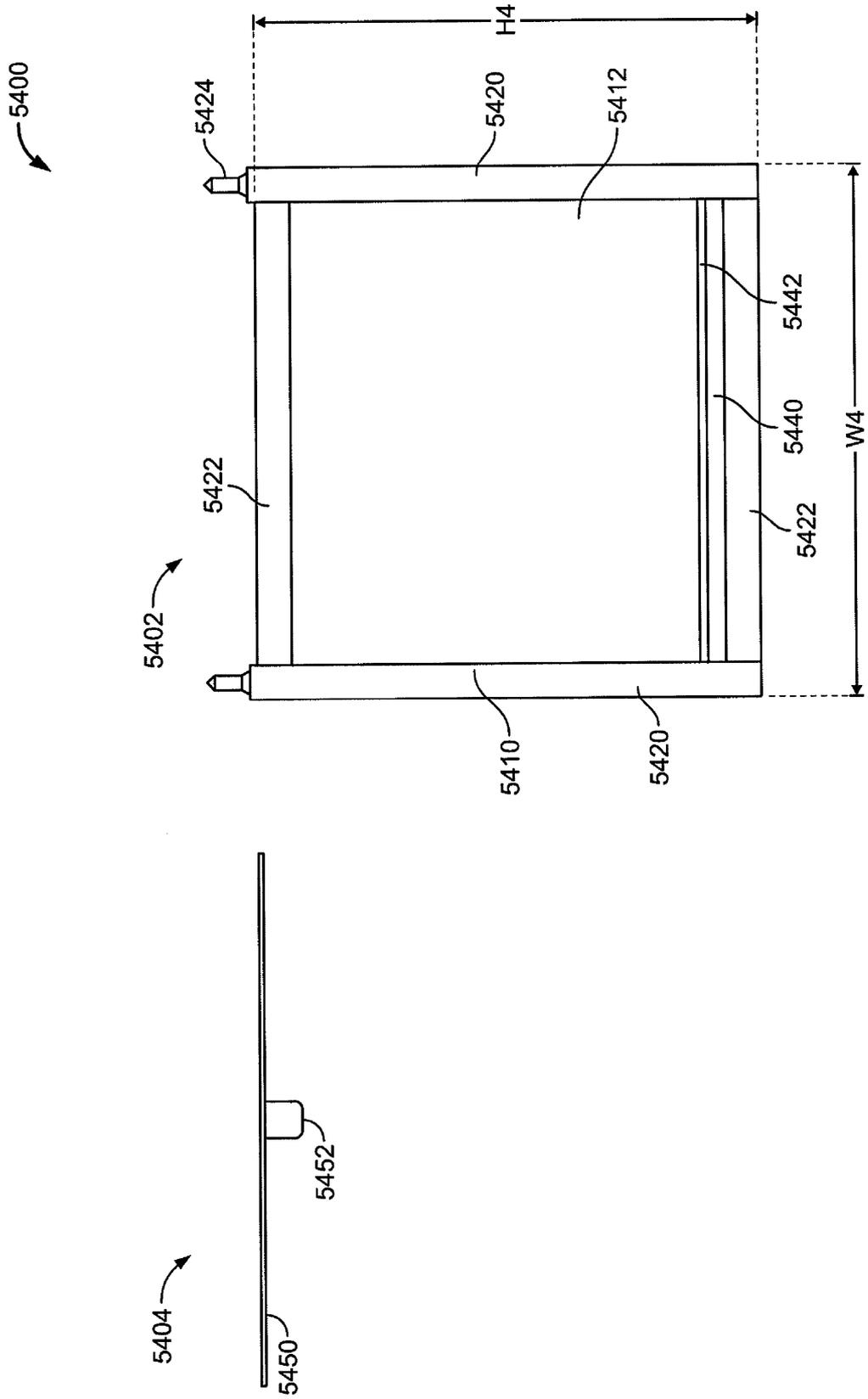


FIG. 56

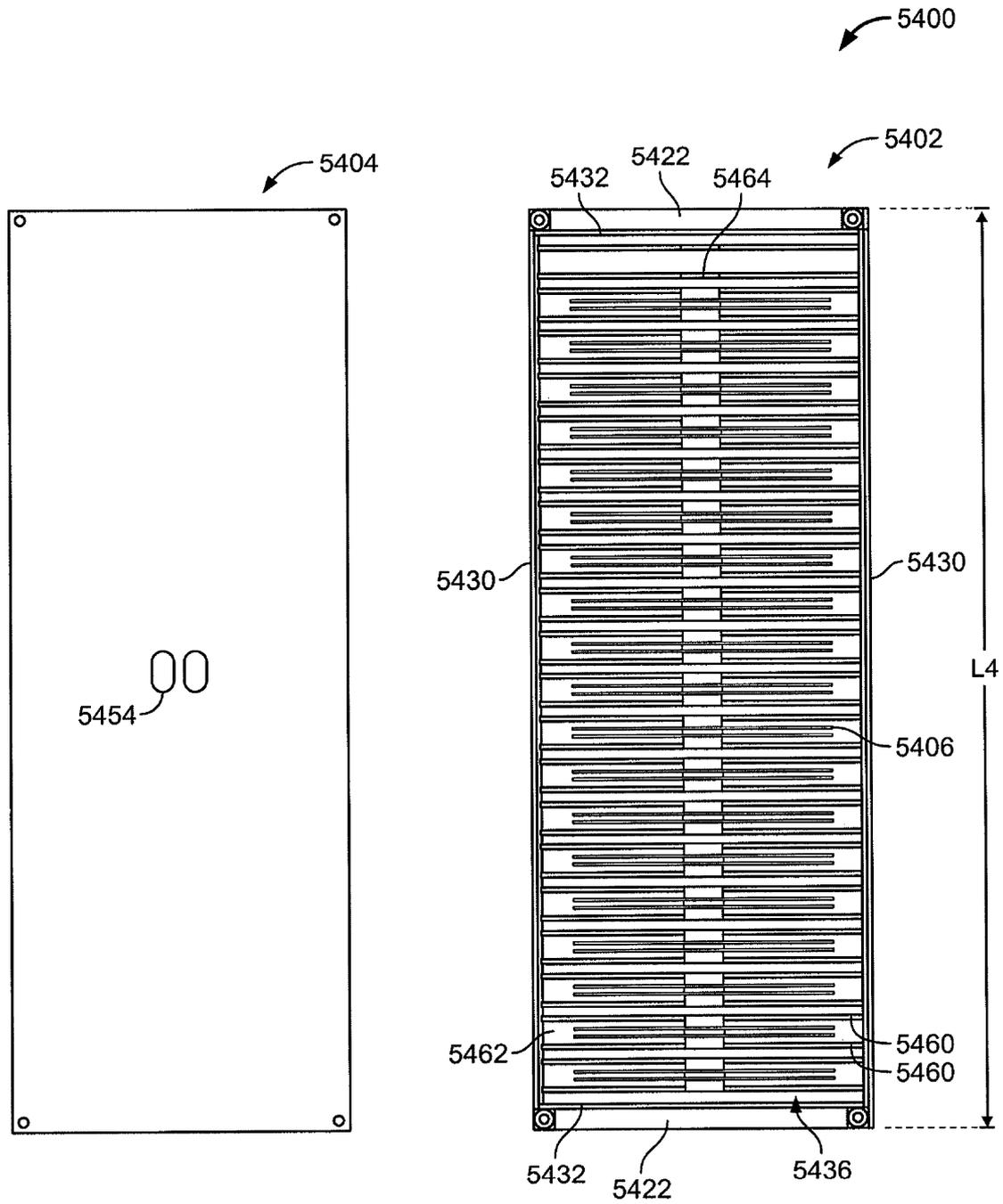


FIG. 57

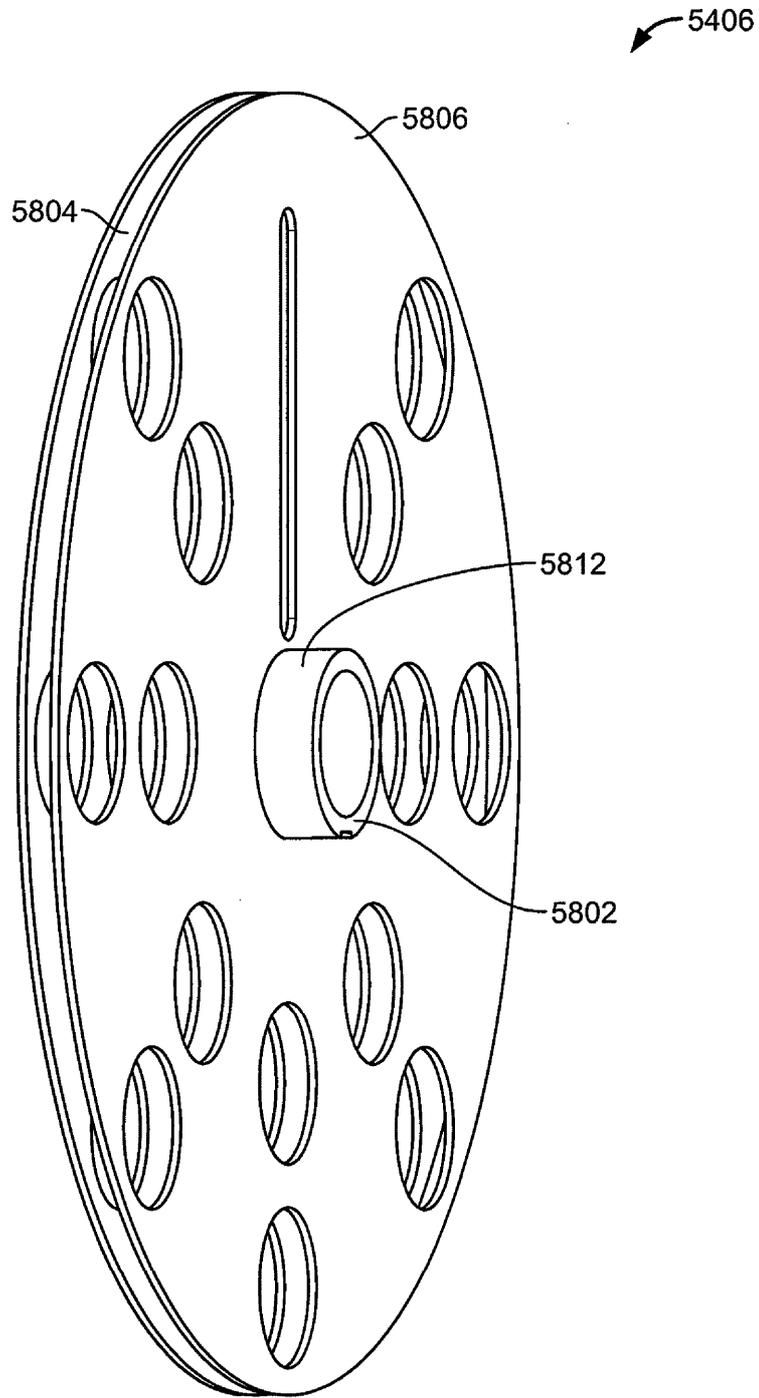


FIG. 58

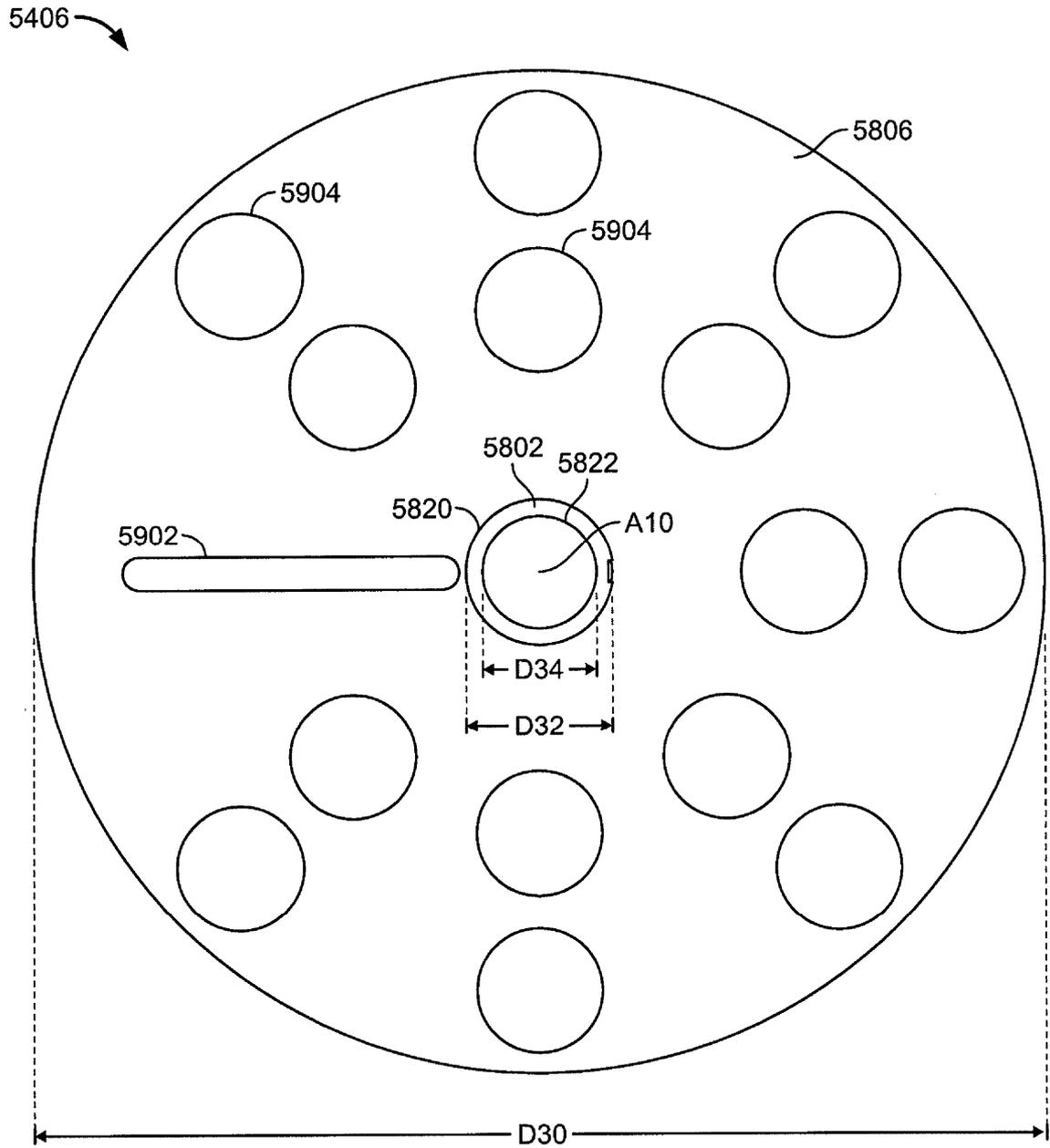


FIG. 59

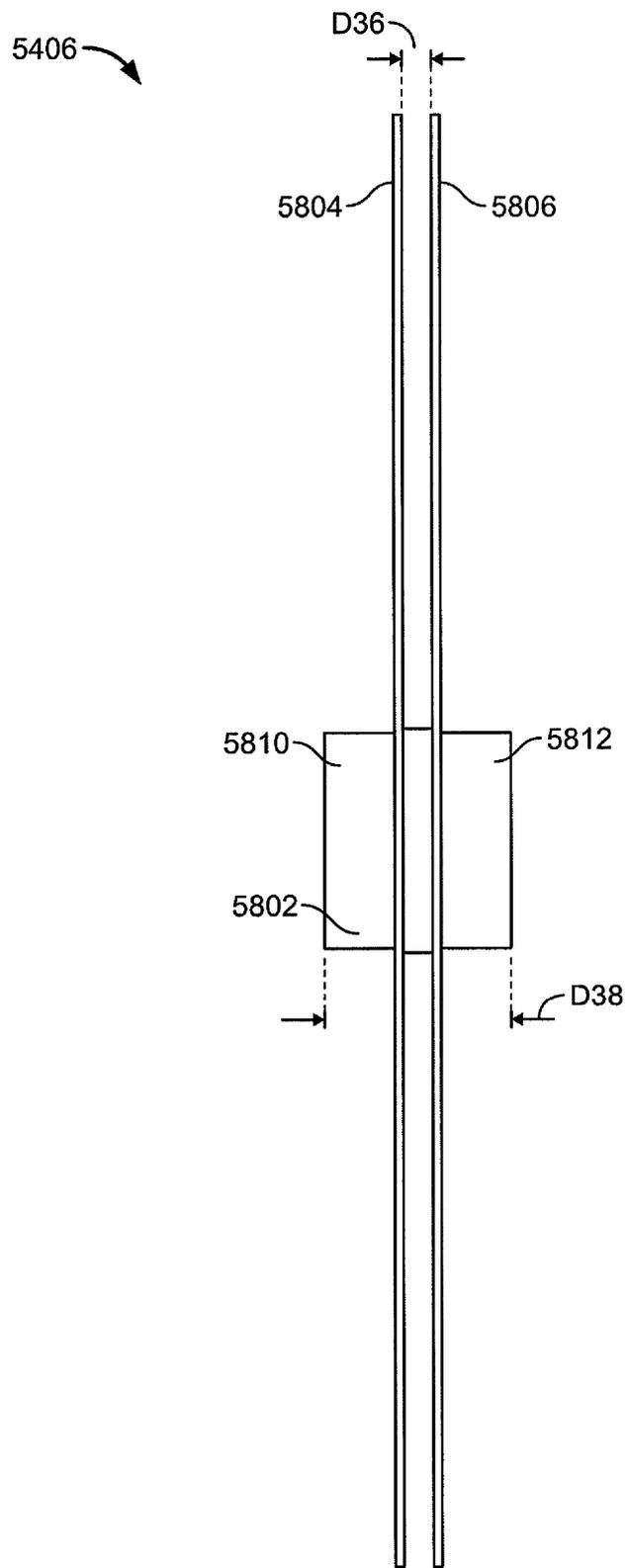


FIG. 60

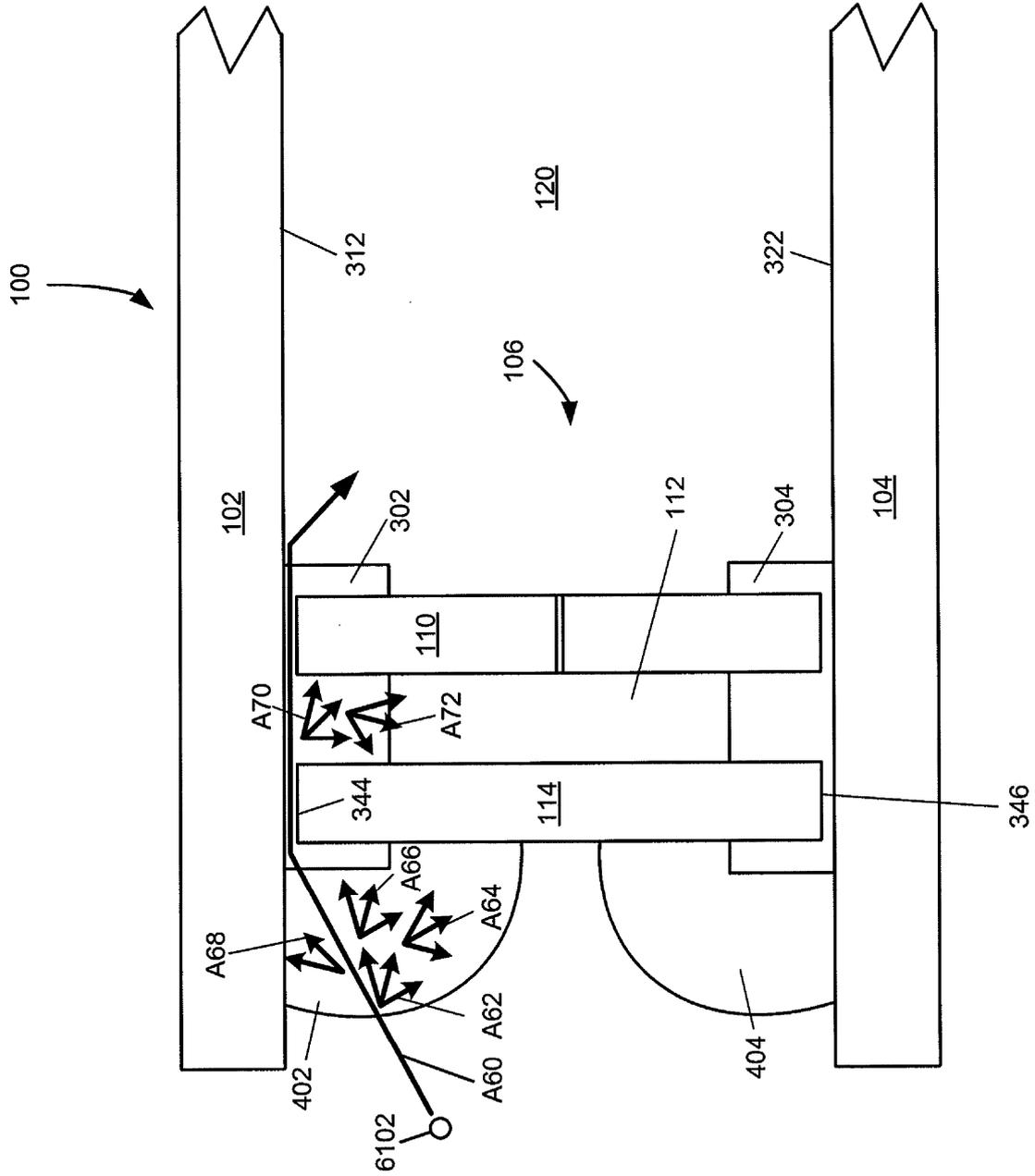


FIG. 61