

DESCRIPCIÓN

Aparato y procedimiento para fabricar paneles realizados en material plástico expandido.

5 La presente invención se refiere a un aparato y a un procedimiento para fabricar paneles realizados en material plástico expandido.

Como es conocido, actualmente están disponibles aparatos para la producción en serie de paneles realizados en material espumado de plástico expandido, en particular poliuretano, para aislamiento térmico.

10 Tales aparatos están constituidos, generalmente, por una prensa que comprende un par de superficies de prensado, que están enfrentadas entre sí y pueden moverse la una hacia la otra, para delimitar, actuando conjuntamente con por lo menos un marco de confinamiento perimétrico, que se interpone entre las superficies de prensado, por lo menos una cavidad de expansión en la que se inyecta, por medio de un cabezal de inyección que pasa a través de una abertura adaptada definida en el marco de confinamiento perimétrico, una mezcla reactiva que está diseñada para expandirse en la cavidad de expansión.

En particular, en los aparatos del tipo convencional, la inyección de la mezcla de expansión se produce en presencia de aire en el interior de la cámara de expansión.

20 Un problema del que adolecen los aparatos tradicionales consiste en que, para garantizar que la cavidad de expansión se llene correctamente mediante la mezcla de expansión, sin la formación de burbujas o la presencia de partes no espumadas, requieren la inyección en la cavidad de expansión de una mayor cantidad de mezcla de expansión que la cantidad que es necesaria teóricamente, con un aumento evidente de los costes.

25 Otro problema que se encuentra con los aparatos tradicionales es la dificultad de facilitar al panel terminado una densidad que sea sustancialmente homogénea, además de requerir un tiempo de prensado, es decir el tiempo que el panel que está formándose permanece en la prensa, que es bastante largo para impedir deformaciones no deseadas del panel, una vez que este se extrae de la prensa.

30 Para superar estos inconvenientes, se han introducido aparatos para la espumación a vacío de los paneles, lo que hace que sea posible obtener un vacío por lo menos parcial en la cavidad de expansión durante la inyección de la mezcla de expansión en la misma.

35 Los aparatos de este tipo presentan, en las superficies de prensado, orificios de succión de aire, que se realizan cuando se produce la prensa y que están conectados con una bomba de vacío, habitualmente del tipo con paletas en un baño de aceite, por medio de un circuito de succión constituido por conductos de paso de aire, que también se realizan cuando se produce la prensa en las superficies de prensado.

40 Puesto que la bomba de vacío utilizada siempre tiende a alcanzar niveles de vacío que son demasiado altos con respecto al nivel necesario, los aparatos actuales para la espumación a vacío también requieren la presencia de una válvula proporcional para el control del vacío cuyo fin es abrir una fuga controlada en el circuito de succión, para obtener el nivel de vacío deseado en la cavidad de expansión.

45 Habitualmente, para impedir que la mezcla de expansión cubra los orificios de succión de aire, dentro del marco de confinamiento perimétrico se encuentran separadores o segmentos de marco internos, que separan la propia cavidad de expansión de subcámaras que están directamente conectadas con los orificios de succión de aire que están definidos en las superficies de prensado. Tales segmentos de marco internos presentan, a su vez, orificios pasantes que conectan cada subcámara con la cavidad de expansión en la que se inyecta la mezcla de expansión, y que se cubren mediante una esponja que permite el paso de aire pero no de la mezcla de expansión.

50 A lo largo de un lado del marco perimétrico se encuentra además un orificio para el paso del cabezal de inyección de la mezcla de expansión, que está provisto de un dispositivo que permite la inserción y extracción del cabezal de inyección sin provocar fugas de vacío. Tal dispositivo está constituido por una portilla deslizante, que se mueve hidráulicamente mediante un actuador adaptado y debe integrarse con el marco de confinamiento perimétrico.

55 Los aparatos actuales para la espumación a vacío adolecen de ciertas limitaciones de aplicación que representan una influencia negativa sobre su adopción y utilización.

60 En primer lugar, la prensa debe haberse adaptado ya, cuando se produjo, con algunos elementos que hacen que sea posible crear el vacío en la cavidad de expansión, es decir los orificios de succión de aire en las superficies de prensado y los conductos de paso de aire que permiten la conexión de tales orificios de succión con la bomba de vacío.

65 En segundo lugar, debido a la presencia de los orificios de succión de aire en las superficies de prensado, estas últimas no pueden utilizarse por toda su área superficial para crear la cavidad de expansión, puesto que la utilización

de los segmentos de marco internos para delimitar el área en la que están dispuestos los orificios de succión conlleva sustancialmente una reducción del espacio que está disponible efectivamente para la formación de los paneles.

5 Además, el dispositivo que controla el orificio de paso del cabezal de inyección es bastante complicado y caro y también requiere un control eléctrico dedicado.

Y si se utiliza pentano como agente de expansión mezclado con poliuretano, la bomba de vacío requiere artilugios especiales que hacen que sea muy cara.

10 A esto también debe añadirse el hecho de que el control del vacío no está optimizado desde el punto de vista energético, porque se utiliza una bomba de vacío que funciona en un circuito de succión en el que una válvula de control de vacío proporcional ha de mantener abierta una fuga controlada para garantizar el nivel de vacío deseado.

15 El objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato para fabricar paneles realizados en material plástico expandido que pueda superar los inconvenientes mencionados anteriormente del estado de la técnica, haciendo que sea posible ejecutar una espumación a vacío de los paneles sin requerir características estructurales complejas de la prensa.

20 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para fabricar paneles realizados en material plástico expandido que haga que sea posible producir los paneles con etapas de fabricación sencillas.

Otro objetivo de la presente invención es poner a disposición un procedimiento que haga que sea posible ejecutar de manera muy sencilla la fabricación al vacío de paneles, utilizando incluso prensas existentes que no están adaptadas para este fin.

25 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un kit que haga que sea posible adaptar fácilmente a la fabricación al vacío de paneles prensas existentes que no estaban adaptadas cuando se produjeron para este tipo de producción.

30 Este propósito y estos y otros objetivos que resultarán más evidentes a continuación en la presente memoria se consiguen mediante el aparato, según la invención, tal como se define en la reivindicación 1.

35 Resultarán más evidentes las características y ventajas adicionales de la invención a partir de la descripción de una forma de realización preferida, pero no limitativa, del aparato según la invención, que se ilustra a título de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática, en sección transversal de una prensa provista del aparato según la invención;

40 la figura 2 es una vista en planta superior de un marco perimétrico del aparato según la invención;

la figura 3 es un detalle del aparato según la invención con la prensa en el estado abierto;

45 la figura 4 es el detalle de la figura 3 con la prensa en el estado cerrado;

la figura 5 es una vista en perspectiva del marco perimétrico;

la figura 6 es una vista en perspectiva en corte que permite apreciar el interior del marco perimétrico de la figura 5;

50 las figuras 7, 8, 9, 10 son vistas en sección transversal de diversos tipos de elementos perfilados que pueden utilizarse para proporcionar el marco perimétrico del aparato según la invención;

la figura 11 representa, en una primera forma de realización, un dispositivo de sellado asociado con una abertura de inyección de la mezcla de expansión, en un estado en el que un cabezal para inyectar la mezcla de expansión está desacoplado de la abertura de inyección;

la figura 12 representa el dispositivo de sellado de la figura 11 con el cabezal de inyección acoplado a la abertura de inyección;

60 la figura 13 representa una segunda forma de realización del dispositivo de sellado con el cabezal de inyección de la mezcla desacoplado de un dispositivo de tope para la abertura de inyección;

la figura 14 representa la forma de realización de la figura 13 con el cabezal de inyección acoplado al dispositivo de tope.

65

Haciendo referencia a las figuras, el aparato para fabricar paneles realizados en material plástico expandido, según la invención, que se designa generalmente con el número de referencia 1, comprende una prensa 2, que presenta, sobre un marco de soporte, por lo menos un par de superficies de prensado 2a y 2b, que están enfrentadas entre sí y pueden moverse una hacia otra o alejándose entre sí, de modo que pueda pasar de un estado de prensa abierta a un estado de prensa cerrada o viceversa.

Más específicamente, las superficies de prensado 2a, 2b están superpuestas entre sí y, por ejemplo, la superficie de prensado dispuesta arriba, que en las figuras es la designada con el número de referencia 2a, se fija al marco de soporte de la prensa 2, mientras que la superficie de prensado dispuesta abajo, designada en las figuras con el número de referencia 2b, puede accionarse para un movimiento de traslación a lo largo de una dirección sustancialmente vertical por medio de cilindros hidráulicos, no representados.

Entre las superficies de prensado 2a y 2b, está dispuesto por lo menos un marco 3 de confinamiento perimétrico, destinado a ser sujetado entre las superficies de prensado 2a y 2b, para delimitar lateralmente por lo menos una cavidad de expansión 4 en la que se inyecta una mezcla de expansión para proporcionar uno o más paneles.

Según la invención, por lo menos una parte del marco 3 perimétrico define interiormente, a lo largo de su extensión, por lo menos un canal de paso de aire 5 que está conectado con por lo menos un orificio de admisión de aire 6, que está definido en la superficie del marco 3 perimétrico que está dirigida hacia el interior de la cavidad de expansión 4, y con por lo menos un orificio de conexión 7, que está definido en su lugar en la superficie del marco 3 perimétrico que está dirigida hacia el exterior de la cavidad de expansión 4 y está adaptado para conectarse con por lo menos un dispositivo de succión de aire 8.

Por medio del marco 3 perimétrico es posible por tanto ejecutar la succión de aire desde la cavidad de expansión 4, obteniendo por tanto la posibilidad de crear el vacío por lo menos parcial en el interior de la cavidad de expansión 4 en la que se forman los paneles, sin requerir la construcción de complejos circuitos de paso de aire a través de las superficies de prensado 2a y 2b o la disposición de orificios de succión de aire abiertos en las superficies de las propias superficies de prensado, tal como es la técnica conocida.

Convenientemente, en función del flujo de aire requerido para obtener el grado de vacío deseado en el interior de la cavidad de expansión 4 y de las dimensiones de los paneles que van a fabricarse, pueden proporcionarse múltiples orificios de conexión 7 y múltiples orificios de admisión de aire 6 en el marco 3 perimétrico.

Opcionalmente, tal como se muestra en la figura 1, entre las superficies de prensado 2a y 2b pueden estar dispuestos incluso dos o más marcos 3 perimétricos dispuestos, cada uno de los cuales hace que sea posible crear por lo menos una cámara de expansión 4 respectiva, de modo que pueda aumentarse el número de paneles fabricados en cada ciclo de trabajo de la prensa 2.

Ventajosamente, asimismo es posible disponer cosas, tal como se conoce *per se*, de modo que cada marco 3 perimétrico pueda colocarse sobre un carro 40 respectivo, que puede moverse, de manera sustancialmente horizontal, entre una posición de retirada, en la que se dispone en el exterior de las superficies de prensado 2a y 2b de la prensa, para permitir que los operarios extraigan los paneles formados en el interior del marco 3 perimétrico correspondiente y disponer el marco 3 perimétrico sobre el carro para cada nuevo ciclo de trabajo, y una posición de extensión, en la que se interpone entre las superficies de prensado 2a y 2b, para permitir la fabricación de paneles.

Por motivos de simplicidad, puesto que los marcos perimétricos que están presentes opcionalmente pueden presentar las mismas características, a continuación en la presente memoria sólo se describirá en detalle un marco 3 perimétrico.

Ventajosamente, cada orificio de conexión 7 está provisto de por lo menos un elemento de conexión rápida 7a respectivo que hace que sea posible acoplarlo al dispositivo de succión de aire 8. En particular, cada elemento de conexión rápida 7a define, por ejemplo, un asiento hembra 7b que puede hacerse coincidir de manera separable con un elemento de acoplamiento 10 correspondiente que está conectado con el dispositivo de succión de aire 8.

La conexión o desconexión de los orificios de conexión 7 con el dispositivo de succión de aire 8 por medio de sus elementos de conexión rápida 7a puede realizarlas manualmente un operario.

Alternativamente, tal como se muestra en las figuras 3 y 4, también es posible que la conexión y desconexión de los orificios de conexión 7 con el dispositivo de succión de aire 8 puedan producirse automáticamente tras el cierre y la apertura, respectivamente, de la prensa 2.

En este caso, los elementos de acoplamiento 10 son solidarios con las superficies de prensado 2a y 2b y los asientos hembra 7b de los elementos de conexión rápida 7a de los orificios de conexión 7 están dirigidos hacia un elemento de acoplamiento 10 respectivo. De esta manera, cuando las superficies de prensado 2a, 2b se disponen juntas entre sí para sujetar los marcos 3 perimétricos entre ellas, los elementos de acoplamiento 10 pueden coincidir con los elementos de conexión rápida 7a, mientras que, cuando las superficies de prensado 2a, 2b se separan entre

- sí, los elementos de acoplamiento 10 pueden desprenderse, a su vez, de los elementos de conexión rápida 7a respectivos.
- 5 Ventajosamente, el canal de paso de aire 5 definido en el interior del marco 3 perimétrico se extiende longitudinalmente a lo largo de por lo menos dos lados contiguos del marco perimétrico. Sin embargo, no hay motivos por los cuales el canal perimétrico 5 no pueda extenderse por el interior de sólo un lado del marco 3 perimétrico u, opcionalmente, dos lados no contiguos entre sí del marco 3 perimétrico.
- 10 Convenientemente, las partes del canal de paso de aire 5 que están definidas en lados contiguos del marco 3 perimétrico se conectan entre sí mediante unos medios 9 de conexión que están dispuestos, ventajosamente, en el exterior del marco 3 perimétrico y pueden proporcionarse, por ejemplo, mediante por lo menos un tubo 9a flexible.
- Más específicamente, el marco 3 perimétrico presenta, preferentemente, un par de lados de extremo 3a y un par de lados longitudinales 3b que son más largos que los lados de extremo 3a.
- 15 Convenientemente, los orificios de conexión 7 están definidos en por lo menos uno de los lados de extremo 3a, mientras que los orificios de admisión de aire 6 pueden definirse en por lo menos uno de los lados de extremo 3a y/o en por lo menos uno de los lados longitudinales 3b.
- 20 Más específicamente, a lo largo de por lo menos uno de los lados longitudinales 3b se encuentra una pluralidad de orificios de admisión 6 que están separados entre sí, que pueden, opcionalmente, ocluirse selectivamente, según los requisitos de fabricación, por medio de tapas 6a retirables respectivas.
- 25 Para impedir el flujo de entrada de la mezcla de expansión en los orificios de admisión 6, estos últimos se cubren convenientemente mediante cuerpos de esponja 6b que permiten el paso de aire pero no de la mezcla de expansión.
- Ventajosamente, el dispositivo de succión 8 comprende una bomba 11 Venturi, que presenta la ventaja de no presentar partes móviles, siendo por tanto intrínsecamente segura en el caso de que se utilicen potencialmente agentes de expansión explosivos, tales como por ejemplo pentano.
- 30 En particular, la bomba 11 Venturi se suministra mediante una línea 12 de aire comprimido y está conectada con los orificios de conexión 7 por medio de uno o más conductos de succión 13.
- 35 Convenientemente, se encuentra una válvula 14 proporcional interpuesta en la línea 12 de aire comprimido para controlar el flujo de aire comprimido suministrado a la bomba 11 Venturi, que, variando la velocidad de flujo de aire comprimido enviado a la bomba 11 Venturi, hace que sea posible variar el flujo de aire succionado por la bomba 11 Venturi a través de los conductos de succión 13, de modo que hace que sea posible alcanzar el nivel de vacío deseado en la cavidad de expansión 4.
- 40 Convenientemente, la válvula 14 de control proporcional se controla mediante un actuador 14a accionado por una unidad 15 de control, por ejemplo del tipo con PLC, que se conecta funcionalmente con por lo menos un sensor 16 de presión que está situado, ventajosamente, a lo largo de un conducto de succión 13 respectivo, de modo que puede detectar el valor de presión que está presente en el conducto de succión 13 y también está presente, por tanto, en la cavidad de expansión 4.
- 45 Ventajosamente, el marco 3 perimétrico se proporciona, por lo menos parcialmente, por medio de una pluralidad de elementos perfilados 18 que se ensamblan entre sí, de modo que definen diversos lados del marco 3 perimétrico.
- 50 Convenientemente, los elementos perfilados 18 pueden ser de diversos tipos según las partes del marco 3 perimétrico que pretenden definir.
- Con mayor detalle, cada elemento perfilado 18, o por lo menos un conjunto de los mismos, es axialmente hueco de modo que define una parte respectiva del canal de paso de aire 5.
- 55 En por lo menos uno de los elementos perfilados 18 se encuentra por lo menos un orificio de conexión 7 y por lo menos uno de los elementos perfilados 18 está provisto de por lo menos un orificio de admisión 6, de modo que por medio del ensamblaje de los elementos perfilados 18, es posible obtener un marco 3 perimétrico que es por lo menos completo con el canal de paso de aire 5, por lo menos un orificio de conexión 7 y por lo menos un orificio de admisión 6.
- 60 Debe apreciarse que, en un mismo elemento perfilado 18, pueden encontrarse uno o más orificios de conexión 7 y también uno o más orificios de admisión 6, o pueden encontrarse sólo los orificios de conexión 7 o sólo los orificios de admisión 6.
- 65

Por ejemplo, pueden utilizarse elementos perfilados 18 provistos de orificios de conexión 7 para proporcionar los lados de extremo 3b del marco 3 perimétrico, mientras que pueden utilizarse elementos perfilados 18 sólo con los orificios de admisión 6 definidos para proporcionar los lados longitudinales 3b del marco 3 perimétrico. En cualquier caso, no hay motivos por los cuales no puedan utilizarse elementos perfilados 18 que están provistos tanto de uno o más orificios de admisión 6 como de uno o más orificios de conexión 7 para proporcionar por lo menos uno de los lados longitudinales del marco 3 perimétrico.

Convenientemente, tal como se representa en la figura 10, los orificios de admisión 6 pueden obtenerse en los elementos perfilados 18 proporcionando, transversalmente con respecto a la extensión de los elementos perfilados 18, orificios pasantes 22, en los que se ajustan axialmente cojinetes 23 que están provistos, en su pared lateral, de aberturas 23a para la conexión con la parte de canal de paso 5 que está definida por la cavidad interior del elemento perfilado 18 en el que se insertan, y que están abiertos en el extremo de los mismos que se pretende que esté dirigido hacia el interior de la cavidad de expansión 4 y están cerrados, en el extremo opuesto, por una pared de extremo de cierre 23b.

En el extremo abierto de los cojinetes 23, puede situarse convenientemente un disco 23c perforado que engancha, con su región periférica, una ranura anular definida en la superficie interior del cojinete 23 correspondiente, y que soporta, opcionalmente, una barra 23d axial para soportar un cuerpo de esponja 6b, que está dispuesto de modo que cubra el orificio de admisión 6 que está definido por el cojinete 23.

Alternativamente, tal como se representa en la figura 7, en particular para elementos perfilados 18 que se utilizan para proporcionar los lados longitudinales del marco 3 perimétrico, pueden proporcionarse los orificios de admisión 6 mediante orificios ciegos 24, que están abiertos en la pared del elemento perfilado 18 correspondiente que se pretende que se dirija hacia el interior de la cavidad de expansión 4 y se obtienen, por ejemplo, mediante fresado.

Si se desean mantener cerrados algunos orificios de admisión 6, pueden ajustarse unas tapas 6a retirables en los orificios ciegos 24 correspondientes, y pueden presentar, por ejemplo, un cuerpo de inserción 25a que puede introducirse en el orificio ciego 24 correspondiente y un cabezal de tope 25b que está diseñado para apoyarse contra el borde del orificio ciego.

Ventajosamente, las tapas 6a retirables pueden mantenerse bloqueadas y selladas en la posición de enganche en el orificio ciego 24 correspondiente por medio de un tornillo 26 que puede insertarse en el elemento perfilado 18 desde su pared que se encuentra opuesta con respecto a la pared en la que está presente el orificio ciego 24.

Convenientemente, la altura global de los diversos elementos perfilados 18 puede variarse, según los requisitos y según el grosor de los paneles que van a fabricarse, mediante acoplamiento a su cuerpo principal de uno o más cuerpos perfilados adicionales 27, por medio de enclavamiento o por medio de elementos roscados 28.

Debe apreciarse que en el interior del marco 3 perimétrico pueden situarse uno o más segmentos 20 de marco internos, cuya función es constituir márgenes laterales que hacen que sea posible delimitar, en el interior de la cavidad de expansión 4, compartimentos para la formación de múltiples paneles en la misma cavidad de expansión 4 o, en cualquier caso, de paneles que son más pequeños que la cavidad de expansión 4.

En particular, tal como se ilustra en la figura 2, los segmentos 20 de marco internos presentan una extensión alargada y están dispuestos sustancialmente paralelos a los lados de extremo 3a del marco 3 perimétrico, en una posición que puede variarse, a lo largo de la extensión de los lados longitudinales 3b del marco perimétrico, según las dimensiones deseadas de los paneles que van a fabricarse.

Convenientemente, los segmentos 20 de marco internos son atravesados cada uno por uno o más orificios pasantes 21 que permiten el paso de aire. Los orificios pasantes 21 pueden cubrirse opcionalmente mediante cuerpos de esponja para impedir que se atasquen por la mezcla de expansión.

Los segmentos 20 de marco internos también se proporcionan convenientemente por medio de elementos perfilados 18 respectivos.

En este caso, tal como se muestra en la figura 8, los orificios pasantes 21 pueden proporcionarse, por ejemplo, utilizando los cojinetes 29 que están abiertos en ambos extremos, que se ajustan en orificios de recepción 29a respectivos, atravesando el elemento perfilado que proporciona el segmento 20 de marco interno correspondiente.

Convenientemente, a lo largo del marco 3 perimétrico se encuentra por lo menos una parte de inyección 30 de la mezcla de expansión, en la que está definida por lo menos una abertura de inyección 30a que permite la introducción de la mezcla de expansión en la cavidad de expansión 4 por medio de un cabezal de inyección 31 de la mezcla de expansión que puede insertarse en la abertura de inyección.

La parte de inyección 30 puede proporcionarse ventajosamente mediante un cuerpo asociado con un elemento perfilado adaptado y en el que está definido un orificio de paso que proporciona la abertura de inyección 30a y que puede albergar, opcionalmente, un cojinete 30b que define las paredes interiores de la abertura de inyección 30a.

5 Ventajosamente, asociado con la abertura de inyección 30a se encuentra un dispositivo de sellado del vacío generado en el interior de la cavidad de expansión 4.

Convenientemente, el dispositivo de sellado comprende unos medios para cerrar la abertura de inyección 30a que pueden abrirse mediante empuje.

10 Más específicamente, según una primera forma de realización representada en las figuras 11 y 12, el dispositivo de sellado comprende una junta de estanqueidad anular adaptada 32, que se ajusta en la abertura de inyección 30a y puede engancharse por el cabezal de inyección 31 cuando se inserta axialmente este último en la abertura de inyección 30a, y presenta una portilla 33 que cierra la abertura de inyección 30a y que puede abrirse
15 automáticamente por medio del impulso ejercido sobre la misma por el cabezal de inyección 31 tras su inserción a través de la abertura de inyección 30a.

Más específicamente, la portilla 33 está dispuesta en el extremo de la abertura de inyección 30a que está dirigido hacia la cavidad de expansión 4 y está articulada lateralmente con la abertura de inyección 30a, para poder pasar, bajo el impulso ejercido sobre la misma por el cabezal de inyección 31 durante su inserción en la abertura de inyección 30a, desde una posición de cierre, representada en la figura 11, hasta una posición de apertura, representada en la figura 12, en contraposición a unos medios elásticos de retorno 34, que están constituidos por un resorte alojado en un asiento 34a, que está inclinado con respecto al eje de la abertura de inyección 30a y previsto en el cuerpo de la parte de inyección 30.

25 En el extremo opuesto de la abertura de inyección 30a con respecto al extremo en el que está presente la portilla 33, puede encontrarse un cuerpo de guiado 30c que presenta paredes ensanchadas que están adaptadas para facilitar la inserción del cabezal de inyección 31 en la abertura de inyección 30a.

30 Convenientemente, la portilla 33, en la posición de cierre, engancha, con su parte periférica, el borde de la abertura de inyección 30a y están previstos unos medios magnéticos para retener la portilla 33, que están constituidos, por ejemplo, por un imán asociado con la portilla 33 y que puede interactuar con el material ferromagnético que constituye el cuerpo de la parte de inyección 30 con el fin de mantener cerrada la portilla 33 contra el borde de la abertura de inyección 30a, de modo que se garantice un sellado válido del vacío en la cavidad de expansión 4, cuando la portilla 33 está en la posición de cierre.

Con esta disposición, puede producirse la apertura de la portilla 33 tras un impulso ejercido sobre la portilla 33 por el cabezal de inyección 31 que puede vencer tanto la fuerza de atracción magnética ejercida por los medios de retención magnéticos como también la fuerza de reacción elástica ejercida por los medios elásticos de retorno 34 sobre la portilla.

Según una forma de realización diferente, representada en las figuras 13 y 14, los medios para cerrar la abertura de inyección 30a comprenden un dispositivo de tope 35 que está provisto de un vástago 36 deslizante que está conectado con unos medios elásticos de retorno.

45 En particular, el vástago 36 deslizante define axialmente un paso 37 para la mezcla de expansión, que presenta, en un primer extremo 36a del vástago 36 deslizante que se pretende que esté dirigido hacia el exterior de la cavidad de expansión 4, una abertura de entrada 38, dentro de la que puede insertarse herméticamente, debido a la presencia de una junta de estanqueidad anular 38a, el cabezal de inyección 31 de la mezcla de expansión.

50 Sustancialmente en un segundo extremo 36b del vástago 36 deslizante que pretende insertarse en la cavidad de expansión 4, el paso 37 presenta una o más aberturas de salida 39, que están definidas, por ejemplo, en la superficie lateral del vástago 36 deslizante.

55 Más específicamente, el vástago 36 deslizante se ajusta en la abertura de inyección 30a con la capacidad de deslizar axialmente a lo largo de tal abertura de inyección, para pasar de una posición de cierre, representada en la figura 13, en la que su segundo extremo 36b está dispuesto en el interior de la abertura de inyección 30a, de manera que las aberturas de salida 39 se cierran, a una posición de apertura, representada en la figura 14, en la que el segundo extremo 36b del vástago 36 deslizante se extiende desde la abertura de inyección 30a para introducirse en la cavidad de expansión 4.

60 Ventajosamente, en la pared interior de la abertura de inyección 30a se encuentra una junta de estanqueidad de sellado 40 que puede engancharse por el vástago 36 deslizante.

- Además, ajustado alrededor del vástago 36 deslizando se encuentra un cuerpo de sellado 41, convenientemente de forma sustancialmente cilíndrica, que define una superficie de tope anular 41a que está diseñada para apoyarse contra el borde de la abertura de inyección 30a que está orientado hacia el exterior de la cavidad de expansión 4.
- 5 Los medios elásticos de retorno mencionados anteriormente están constituidos convenientemente por un resorte 42 montado alrededor del vástago 36 deslizando entre una primera pared de tope 42a, que está definida en el cuerpo de sellado 41, y una segunda pared de tope 42b, que es solidaria con el vástago 36 deslizando y está definida, por ejemplo, por una pestaña 43, dispuesta en la superficie exterior del vástago 36 deslizando sustancialmente en su primer extremo 36a.
- 10 Dispuesto alrededor del vástago 36 deslizando y alrededor del cuerpo de sellado 41 se encuentra un manguito 44, solidario con el vástago 36 deslizando, que define un diente de tope 45 que puede engancharse por una cresta 46 de tope, que está definida en la superficie exterior del cuerpo de sellado 41.
- 15 En particular, el manguito 44 se enrosca, por ejemplo, por medio de una rosca hembra definida en su superficie interior, a una parte roscada 47 que está prevista en la pestaña 43 del vástago 36 deslizando.
- Convenientemente, el cuerpo de sellado 41 puede bloquearse en el marco 3 perimétrico por medio de un diente de bloqueo 48 que está previsto en su superficie exterior y puede insertarse, tras una rotación del cuerpo de sellado 41
- 20 alrededor de su propio eje, entre un par de hombros axiales, que están definidos, por ejemplo, respectivamente por la superficie del marco 3 perimétrico que está dirigida hacia el exterior de la cavidad de expansión 4 y por una placa 49 de bloqueo que se fija a tal superficie del marco 3 perimétrico, lateralmente a la abertura de inyección 30a.
- La utilización del dispositivo de tope 35 descrito es la siguiente. Con el vástago 36 deslizando en la posición de
- 25 cierre, el cabezal de inyección 31 se inserta en el paso 37 y se empuja en dirección a la cámara de expansión 4, de modo que provoca el deslizamiento del vástago 36 deslizando, hasta que se lleva a su posición de apertura.
- Bajo el impulso del resorte 42, el cuerpo de sellado 41 se mantiene apoyado contra el borde de la abertura de inyección 30a de modo que se garantiza el sellado a vacío perfecto.
- 30 Una vez que se ha desconectado el cabezal de inyección 31 del paso 37, el vástago 36 deslizando retornará a la posición de cierre por medio del empuje ejercido sobre el mismo por el resorte 42.
- La ventaja de esta solución consiste en que, en el caso de un cambio de producción, y por tanto de marcos perimétricos, es posible simplemente retirar el dispositivo de tope 35 de la abertura de inyección 30a y montarlo en el nuevo marco perimétrico que se utilizará, sin requerir operaciones de desmontaje complicadas.
- 35 El procedimiento para fabricar paneles compuestos por material plástico expandido según la invención incluye las etapas siguientes.
- 40 Para delimitar lateralmente una cavidad de expansión 4 para la mezcla de expansión, se prepara por lo menos un marco 3 perimétrico, con por lo menos un canal de paso de aire 5 definido dentro de por lo menos una parte del mismo y conectado con uno o más orificios de admisión 6 que están dispuestos en la superficie del marco 3 perimétrico que se pretende que esté dirigida hacia la cavidad de expansión 4, y con uno o más orificios de conexión
- 45 7, que están definidos en la superficie del marco 3 perimétrico que está dirigida hacia el exterior de la cavidad de expansión 4.
- En particular, se prepara el marco 3 perimétrico ensamblando entre sí diversos elementos perfilados 18, de modo que proporcionen los diferentes lados del marco 3 perimétrico.
- 50 Por ejemplo, puede utilizarse por lo menos un elemento perfilado 18 provisto de orificios de conexión 7 y, opcionalmente, de uno o más orificios de admisión 6 para proporcionar por lo menos uno de los lados de extremo 3a del marco 3 perimétrico.
- 55 Por otro lado, puede proporcionarse por lo menos uno de los lados longitudinales 3b del marco 3 perimétrico por medio de por lo menos un elemento perfilado 18 que está provisto de uno o más orificios de admisión 6.
- Algunos de los orificios de admisión 6 disponibles pueden ocluirse opcionalmente por medio de tapas 6a retirables respectivas, según los requisitos de producción de los paneles.
- 60 Por medio de los tubos 9a flexibles, el operario procede además a conectar entre sí las partes del canal de paso 5 que están definidas a lo largo de los lados de extremo 3a del marco 3 perimétrico con las partes del canal de paso 5 que están definidas a lo largo de los lados longitudinales 3b del marco perimétrico.
- 65 En particular, cada tubo 9a flexible se conecta, en uno de sus extremos, a una placa perforada que cierra un extremo del elemento perfilado 18 que define un lado de extremo 3a del marco 3 perimétrico y, en su otro extremo,

está conectado con una abertura de conexión que está prevista en la pared exterior de un elemento perfilado 18 que define el lado longitudinal contiguo del marco 3 perimétrico.

5 Opcionalmente, dependiendo del número y tamaño de los paneles que van a fabricarse, también pueden situarse uno o más segmentos 20 de marco internos dentro del marco 3 perimétrico.

Entonces, se dispone el marco 3 perimétrico entre las superficies de prensado 2a y 2b de una prensa 2, que se ponen posteriormente en movimiento de modo que se mueven una hacia otra, de modo que se obtiene la sujeción del marco 3 perimétrico entre las superficies de prensado 2a y 2b.

10 Entonces, se conectan los orificios de conexión 7 en el marco 3 perimétrico con por lo menos un dispositivo de succión de aire 8.

15 Tal conexión puede realizarla manualmente un operario que inserta los elementos de acoplamiento 10 que están conectados con el dispositivo de succión de aire 8 en el asiento hembra 7b de los elementos de conexión rápida 7a que están asociados con los orificios de conexión 7 o, alternativamente, puede producirse automáticamente tras el cierre de la prensa, tal como se expone anteriormente.

20 En este punto, se activa el dispositivo de succión de aire 8 y, en particular, el operario acciona la válvula 14 de control proporcional de modo que la línea 12 de aire comprimido puede suministrar potencia a la bomba 11 Venturi con una velocidad de flujo adaptada.

25 El aire presente en la cavidad de expansión 4 se canaliza por tanto a través de los orificios de admisión 6 a lo largo del canal de paso 5 que está presente dentro del marco 3 perimétrico y desde éste se succiona por la bomba 11 Venturi a través de los orificios de conexión 7 y los conductos de succión 13, hasta que se alcanza el nivel de vacío requerido en la cavidad de expansión 4.

30 Una vez que se ha alcanzado el nivel de vacío requerido, se inyecta la mezcla de expansión en la cavidad de expansión 4 insertando el cabezal de inyección 31 en la abertura de inyección 30a definida en el marco 3 perimétrico.

35 La mezcla de expansión se deja entonces que se expanda mientras que se mantiene activado el dispositivo de succión de aire 8, de modo que la mezcla de expansión pueda llenar completamente la cavidad de expansión 4 bajo la acción del vacío.

40 La unidad 15 de control, en función de la señal que llega desde el sensor 16 de presión, controla automáticamente la válvula 14 de control proporcional de modo que permite que la bomba 11 Venturi compense el aumento de presión provocado por el aumento de volumen de la mezcla de expansión en la cámara de expansión 4, manteniendo de este modo el nivel de vacío preconfigurado en el interior de la cavidad de expansión 4.

45 Una vez que ha transcurrido el tiempo necesario para la solidificación de la mezcla de expansión, se abre la prensa 2 separando las superficies de prensado 2a y 2b para que sea posible extraer el panel o paneles formados en el interior del marco 3 perimétrico.

50 Debido a la disposición estructural peculiar del marco 3 perimétrico, también se pone a disposición un procedimiento de modificación de prensas existentes que hace que sea posible adaptar a la fabricación al vacío de paneles realizados en material plástico expandido cualquier prensa existente que no estaba adaptada para este tipo de producción cuando se produjo y que está definida habitualmente por un par de superficies de prensado entre las que pueden sujetarse uno o más marcos de confinamiento.

55 Tal procedimiento de modificación consiste en esencia en sustituir por lo menos uno de los marcos de contención suministrados con la prensa existente por un marco 3 perimétrico y en conectar los orificios de conexión 7 que están presentes en el marco 3 perimétrico con por lo menos un dispositivo de succión de aire 8.

60 De hecho, disponiendo el marco 3 perimétrico entre las superficies de prensado de la prensa existente y conectando, por medio de sus orificios de conexión 7, el canal de paso de aire 5 que se extiende en el interior del mismo con el dispositivo de succión 8, es posible evacuar, a través de sus orificios de admisión 6, el aire presente en la cavidad de expansión 4 que está delimitada por el mismo, obteniendo por tanto un nivel de vacío que hace que sea posible llevar a cabo la fabricación al vacío de los paneles, aun partiendo de una prensa existente que no estaba equipada originariamente para este tipo de producción.

65 Según otro aspecto de la invención, además del procedimiento mencionado anteriormente, también se proporciona un kit que hace que sea posible adaptar una prensa existente a la fabricación al vacío de paneles realizados en material expandido.

Tal kit se compone de: por lo menos un marco 3 de confinamiento perimétrico, provisto de por lo menos un canal de paso de aire 5 que se extiende en el interior de por lo menos una parte del mismo y está conectado con uno o más orificios de admisión 6, que están definidos en su superficie interior, y con por lo menos uno o más orificios de conexión 7, que están definidos en su superficie exterior; así como con por lo menos un dispositivo de succión de aire 8 que pretende conectarse con los orificios de conexión 7 del marco 3 perimétrico.

Convenientemente, el kit según la invención comprende además los medios 9 de conexión que hacen que sea posible la conexión entre sí de las partes del canal de paso 5 que están definidas en lados contiguos entre sí del marco 3 perimétrico.

Más específicamente, el kit hace uso de una pluralidad de elementos perfilados 18 que definen axialmente por lo menos una parte respectiva del canal de paso 5 y que pueden ensamblarse entre sí de forma diversa para proporcionar diversos lados del marco 3 perimétrico, dependiendo de las dimensiones deseadas para el marco 3 perimétrico.

Preferentemente, los elementos perfilados 18 pueden ser de diferentes tipos de modo que hacen que sea posible una amplia gama de diferentes combinaciones y, en particular, puede haber diferentes conjuntos de elementos perfilados 18 para proporcionar las diferentes partes del marco 3 perimétrico.

Por ejemplo, los elementos perfilados 18 pueden comprender convenientemente por lo menos un elemento perfilado 18 de un primer tipo que pretende proporcionar, por lo menos parcialmente, por lo menos uno de los lados de extremo 3a del marco 3 perimétrico y por lo menos un elemento perfilado 18 de un segundo tipo que pretende proporcionar, por lo menos parcialmente, por lo menos uno de los lados longitudinales 3b del marco 3 perimétrico.

Los elementos perfilados 18 del primer tipo presentan por lo menos un orificio de conexión 7 y, opcionalmente, también uno o más orificios de admisión 6. Los elementos perfilados del segundo tipo presentan uno o más orificios de admisión 6.

Ventajosamente, se proporciona asimismo por lo menos un elemento perfilado 18 de un tercer tipo que hace que sea posible proporcionar la parte de inyección 30 de la mezcla de expansión y se dota, para ello, de una o más aberturas de inyección 30a.

A partir de la descripción anterior puede observarse cómo la invención consigue totalmente el propósito y los objetivos establecidos y, en particular, debe apreciarse que el aparato según la invención es estructuralmente muy sencillo, porque la succión del aire desde la cavidad de expansión no se realiza por medio de un sistema de succión integrado en las superficies de prensado de la prensa, como en la técnica conocida, sino en su lugar a través del marco perimétrico que delimita lateralmente la cavidad de expansión.

Este hecho, entre otras cosas, hace que sea posible utilizar el marco perimétrico del aparato según la invención para fabricar a vacío paneles utilizando incluso prensas que originariamente no se produjeron para este tipo de producción, proporcionando por tanto un sistema de "actualización" para prensas existentes del tipo convencional que hace que sea posible convertirlas, efectivamente y de manera muy sencilla, en prensas para espumación a vacío.

Otra ventaja de la invención que debe apreciarse es que la utilización del marco perimétrico como la superficie de contacto entre la cavidad de expansión y el sistema que crea el vacío hace que sea posible utilizar toda el área superficial de las superficies de prensado, dado que no son necesarios orificios de succión de aire en las superficies de prensado.

Todas las características de la invención, indicadas anteriormente como ventajosas, convenientes o similar, también pueden faltar o sustituirse por características equivalentes.

Las características individuales expuestas haciendo referencia a enseñanzas generales o a formas de realización específicas pueden estar todas presentes en otras formas de realización o pueden sustituir características en tales formas de realización.

La invención, así concebida, es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, cuya totalidad se encuentra dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

En la puesta en práctica, los materiales utilizados, siempre que sean compatibles con la utilización específica, y las dimensiones y formas, pueden ser cualquiera según los requisitos.

Además, todos los detalles pueden sustituirse por otros elementos técnicamente equivalentes.

Las divulgaciones en la solicitud de patente italiana n.º VR2014A000076 de la que reivindica la prioridad esta solicitud se incorporan a la presente memoria como referencia.