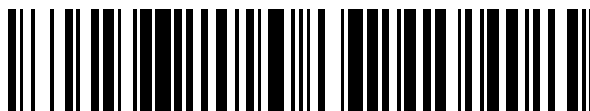


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 633**

51 Int. Cl.:

B29C 44/34 (2006.01)

B29C 33/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2015** E 15165259 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018** EP 3088153

54 Título: **Herramienta de moldeo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.10.2018

73 Titular/es:

OVERATH SLM GMBH (100.0%)
Donrather Straße 17
53797 Lohmar, DE

72 Inventor/es:

LANG, EBERHARD y
OVERATH, UDO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 685 633 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

Herramienta de moldeo

5 La invención se refiere a una herramienta de moldeo para la fabricación de piezas de moldeo a partir de perlas de plástico expandibles, en donde la herramienta de moldeo tiene una pared interna orientada hacia la pieza de moldeo y una pared externa orientada en dirección opuesta a la pieza de moldeo, entre las que se forma una cavidad para el paso de un medio de calentamiento / enfriamiento y en donde las paredes interna y externa están conectadas entre sí parcialmente por medio de espaciadores y tienen orificios pasantes dentro de los espaciadores para el paso del vapor. Dichos orificios pasantes pasan a través de la pared externa e interna y están sellados frente a la cavidad.

10 Son ampliamente conocidas las herramientas de moldeo del tipo mencionado inicialmente para fabricar piezas de moldeo a partir de perlas de plástico expandibles como, por ejemplo, polipropileno expandible (EPP) o poliestireno expandible (EPS).

15 Convencionalmente, dicha herramienta de moldeo consiste en al menos dos piezas de herramienta de moldeo que forman juntas una cavidad de moldeo, en la cual se forma el cuerpo moldeado de perlas de plástico macizas por suministro de calor y soldadura parcial de las perlas de plástico adyacentes. En este caso, normalmente, se introduce una cantidad predeterminada de perlas de plástico en la cavidad de molde cerrada mientras se enfrían las mitades de piezas de moldeo y luego se calientan las piezas de herramienta de moldeo y las perlas de plástico alojadas en la cavidad de molde introduciendo grandes cantidades de vapor de agua a una temperatura adecuada de, por ejemplo, 140 a 145 °C aproximadamente.

20 Posteriormente, la herramienta difícilmente calentada previamente es enfriada de nuevo a través de la pulverización de grandes cantidades de líquido refrigerante desde el lado posterior de la cavidad de molde a una temperatura de aproximadamente 60 a 70 °C, antes de que se pueda extraer la pieza de moldeo tras la abertura de las piezas de herramienta de moldeo. Mediante este procedimiento probado en sí mismo, la herramienta de moldeo es muy sólida, ya que se fabrica usualmente de materiales metálicos y tiene en su lado externo orientado en dirección opuesta a la cavidad de molde una cámara de vapor generosamente dimensionada para asegurar un calentamiento rápido y suficiente de la herramienta de moldeo, así como de las perlas de plástico que se encuentran dentro de la cavidad de molde, a través de la cual tiene que pasar completamente el vapor para garantizar una fusión homogénea.

25 Por consiguiente, las herramientas de moldeo utilizadas no solo son costosas, sino que también se requieren grandes cantidades de vapor y líquido refrigerante, que conducen a un equilibrio energético extremadamente desfavorable de los dispositivos conocidos, además de las demandas especiales requeridas en el lugar de instalación de dichas máquinas de moldeo debido a los elevados volúmenes de agua resultantes.

30 Por eso, ya se ha intentado varias veces optimizar dichas herramientas de moldeo.

35 Del documento DE 29 36 273 A1 se conoce un molde metálico de dos piezas para la fabricación de cuerpos moldeados a partir de granulado de plástico, cuyas paredes metálicas están provistas de doble lámina y están separadas entre sí por medio de espaciadores, en donde dentro de las láminas dobles se forman cavidades que se pueden utilizar, en el caso de una pieza de herramienta de moldeo, como paso de un medio de calentamiento / enfriamiento y en el caso de la pieza de herramienta de moldeo opuesta, como paso de vapor a la cavidad de molde. Una desventaja de esta herramienta de moldeo conocida es, sin embargo, que las respectivas piezas de herramienta de moldeo pueden actuar solo con un medio, es decir, en la región de una pieza de herramienta de moldeo se produce la introducción de vapor, mientras que en la otra pieza de herramienta de moldeo la atemperación tiene lugar a través del medio de calentamiento / enfriamiento, de modo que las piezas que se pueden fabricar con dichas herramientas de moldeo solo pueden estar formadas de paredes delgadas, ya que, de lo contrario, no se garantiza una atemperación suficiente ni una permeabilización suficiente de la pieza de moldeo con vapor. La herramienta de moldeo conocida es, por lo tanto, adecuada solo para una aplicación muy limitada y no es capaz de reemplazar la herramienta de moldeo estándar desventajosa mencionada inicialmente para la fabricación de cualquier cuerpo moldeado.

40 El documento US 3 837 769 describe una herramienta de moldeo según el preámbulo de la reivindicación 1, que está fabricada como una pieza fundida o fresada de metal y plástico. Sin embargo, el diseño de la herramienta y la disposición de los orificios pasantes para vapor se establecen en límites estructurales estrechos y la superficie no permite la penetración del condensado, lo que, entre otras cosas, resulta ser desventajoso para la calidad de la superficie deseada.

45 El objeto de la invención es, por tanto, eludir las desventajas de la técnica anterior y proponer una herramienta de moldeo que permita una fabricación racional de cuerpos moldeados a partir de perlas de plástico expandibles de alta calidad, mediante un consumo de energía significativamente reducido y al mismo tiempo, frecuencias cíclicas considerablemente elevadas.

55 Para lograr el objeto propuesto, se sugiere la realización de una herramienta de moldeo según la invención con las características de la reivindicación 1 de la patente.

Las realizaciones y modificaciones ventajosas de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

La invención propone que la herramienta de moldeo sea fabricada integralmente en una sola pieza de un metal sinterizado y que la pared interna esté formada por una pluralidad de canales capilares que se extienden desde una superficie interna orientada hacia la pieza de moldeo hasta la cavidad y a través de la cual se puede derivar el condensado desde la superficie interna orientada hacia la pieza de moldeo hasta la cavidad.

De esta manera, es posible atravesar la herramienta de moldeo con un medio de calentamiento y enfriamiento, concretamente en la región de la cavidad entre la pared interna y externa para atemperar dicha herramienta de moldeo y al mismo tiempo conducir vapor sin el riesgo de una mezcla con el medio de calentamiento y de enfriamiento para la atemperación de la herramienta de moldeo, así como de la pieza de moldeo que se formará dentro de la herramienta de moldeo, a través de los orificios pasantes de la misma. Esto permite producir una herramienta de moldeo que puede fabricarse con dimensiones significativamente reducidas en comparación con la técnica anterior y, además, tanto el medio de calentamiento y enfriamiento como el vapor pueden guiarse mediante la disposición correspondiente de los orificios pasantes casi a cualquier lugar en todas las posiciones de la herramienta de moldeo y pueden conservarse y aplicarse también, en particular, en puntos críticos de la pieza de moldeo que se fabricará, tal como el grosor y el adelgazamiento del material y similares.

Los canales capilares pueden tener un diámetro de 0,1 a 1,0 mm, por ejemplo, 0,3 mm. Con dicha herramienta de moldeo puede contrarrestarse eficazmente la formación de ribetes a través del condensado que se genera durante la fabricación de la pieza de moldeo.

Durante la deposición de vapor de las perlas de plástico expandibles macizas en la cavidad del molde, inevitablemente se produce una pérdida de condensado en la superficie de la pared interna orientada hacia la pieza de moldeo posterior. Según la invención, este condensado es introducido en los canales capilares como resultado de la acción capilar. Una vez que la pieza de moldeo se forma debido a la deposición de vapor, esta se expande contra la superficie de la pared interna e impulsa aún más el condensado a los canales capilares, desde donde atraviesa la cavidad y posteriormente pasa al medio de calentamiento y enfriamiento guiado por la cavidad. Por otro lado, el medio de calentamiento y enfriamiento no puede pasar a través de los canales capilares en la cavidad del molde atravesando la cavidad, ya que la pieza de moldeo expandida cierra herméticamente los canales capilares en la cavidad.

Dicha herramienta de moldeo según la invención se fabrica integralmente a partir de metal sinterizado, de modo que puedan producirse de una manera simple, los pequeños grosores de pared y las geometrías específicas como se ha explicado anteriormente. En particular, se puede utilizar el sinterizado láser selectivo (SLS) para fabricar dichas herramientas de moldeo según la invención en un solo proceso integral a partir de materiales adecuados, con orificios pasantes que se extienden dentro de los espaciadores en forma de columnas. Para este fin, se utilizan, en particular, polvos metálicos.

Según una propuesta de la invención, los espaciadores están dispuestos respectivamente a intervalos regulares a modo de rejilla, de manera que surge la posibilidad de formar un número correspondientemente alto de orificios pasantes para el paso del vapor en la herramienta de moldeo.

Además, los espaciadores pueden actuar, en particular, cuando están dispuestos en intervalos regulares a modo de rejilla como divisores de flujo para el medio de calentamiento / enfriamiento que pasa a través de la cavidad, de modo que dicho medio se mezcle bien y uniformemente y se establezca una distribución de temperatura homogénea y se garantice una buena transferencia de calor.

Las paredes interna y externa pueden estar dispuestas sustancialmente paralelas entre sí y a un intervalo constante entre sí, en donde los espaciadores pueden extenderse perpendicularmente a las paredes interna y externa. Como resultado, la herramienta de moldeo según la invención se mantiene muy compacta.

También se propone que entre los espaciadores adyacentes y las superficies orientadas hacia la cavidad de las paredes interna y externa respectivamente se formen aberturas de paso circulares para el medio de calentamiento y enfriamiento, lo cual permite en particular, que los espaciadores tengan forma de columna. Tienen, además, por ejemplo, una sección transversal redonda.

Además, se puede prever que los orificios pasantes dentro de los espaciadores se estrechen cónicamente comenzando desde la pared externa a la interna, lográndose como resultado una mayor estabilidad mediante un efecto de autolimpieza en el lado de la cavidad de la pieza de moldeo. Además, con esta medida se mejora considerablemente la calidad superficial de la pieza de moldeo que se va a fabricar.

Los orificios pasantes pueden estrecharse cónicamente, por ejemplo, desde un diámetro exterior de aproximadamente 1,5 hasta 2 mm a 0,3 hasta 0,5 mm en la región de salida a la cavidad del molde.

Las paredes interna y externa de la herramienta de moldeo según la invención pueden fabricarse con paredes muy delgadas, por ejemplo, con grosores de pared de 0,3 a 3 mm.

La cavidad entre la pared externa e interna puede realizarse también muy baja, por ejemplo, con una altura libre de 3 a 6 mm.

Los espaciadores diseñados con forma de columna según una propuesta de la invención pueden tener un diámetro de aproximadamente 4 a 6 mm.

5 Además, también es posible formar una cámara de vapor que se comunica con los orificios pasantes en el lado exterior de la pared externa orientada hacia la cavidad, en donde desde dicha cámara de vapor puede pasar directamente el vapor a los orificios pasantes y desde allí a la cavidad de la pieza de moldeo.

Esta cámara de vapor también se puede mantener muy compacta y tener, por ejemplo, una altura libre de 2 a 4 mm.

10 A continuación, se explicarán más detalladamente otras realizaciones y detalles de la invención con referencia a un dibujo ilustrativo de la realización ejemplar, en donde:

La Figura 1 muestra una sección escalonada a través de una herramienta de moldeo según la invención;

la Figura 2 muestra una vista ampliada de la sección desde otra perspectiva, a través de una herramienta de moldeo de acuerdo con la Figura 1.

15 Las Figuras 1 y 2 muestran una realización ejemplar de una herramienta de moldeo según la invención, más específicamente, una pieza de herramienta de moldeo de la misma, que delimita una cavidad en combinación con otra pieza de moldeo, no ilustrada en este caso, pero en principio, con estructura similar a la de la otra pieza de moldeo, pudiéndose fabricar en dicha cavidad, de una manera conocida, una pieza de moldeo a partir de perlas de plástico expandibles.

20 La pieza de herramienta de moldeo, en lo sucesivo simplemente referida también como herramienta de moldeo, se indica globalmente con el número de referencia 1 y comprende una pared interna 10 orientada hacia la pieza de moldeo y la cavidad de molde, así como una pared externa 12 orientada en dirección opuesta a la pieza de moldeo, espaciadas entre sí por medio de espaciadores 13 diseñados en forma de columna, posicionadas de forma tal que entre los espaciadores 13 se forme una cavidad continua 11.

25 Los espaciadores 13 comprenden una disposición regular y en particular, en forma de rejilla, dispuestos a modo de ejemplo, en líneas identificadas con L1 y L2 en la Figura 1, en donde los espaciadores individuales de una línea L1 están dispuestos de modo que en la línea adyacente L2, los espaciadores están separados respectivamente por la mitad de la distancia correspondiente. Todas las líneas L1, L2 son paralelas.

30 Debido a la configuración en forma de columna de los espaciadores que tienen, por ejemplo, un diámetro de 4 a 6 mm, se mantiene una abertura de paso circular 14 entre las respectivas superficies de la pared interna 10 y la pared externa 12, orientadas hacia la cavidad 11, así como entre los espaciadores 13. Por lo tanto, es posible, dentro de la cavidad 11, hacer circular un medio de calentamiento y enfriamiento indicado por la flecha K en la Figura 2, para calentar o enfriar las superficies de la herramienta de moldeo a las temperaturas deseadas, durante, antes y después de la fabricación de la pieza de moldeo. Los espaciadores 13 dispuestos regularmente en una rejilla circulan así alrededor del medio de calentamiento y enfriamiento y sirven como divisores de flujo, de modo que se consigue una distribución homogénea y una buena transferencia de calor del medio de calentamiento y enfriamiento K. No se muestran las conexiones para el medio de calentamiento / enfriamiento, pero se pueden proporcionar en una ubicación adecuada.

40 Mediante esta configuración, la herramienta de moldeo ilustrada permite una refrigeración cerca del contorno, cuando un medio de enfriamiento, tal como el agua, se hace pasar a través de la cavidad tras la finalización del proceso de espumado. De esta manera, puede lograrse una reducción significativa del consumo de líquido refrigerante en comparación con el procedimiento de refrigeración por pulverización y deja de producirse una salida de líquido refrigerante significativa de una máquina de pieza de moldeo que comprende la herramienta de moldeo según la invención, por lo que se consigue un modo de trabajo casi seco. De esta forma, se puede lograr una reducción del consumo de líquido refrigerante de hasta el 75 %.

45 Además, se forma dentro de cada espaciador en forma de columna 13 un orificio pasante 130, que atraviesa la pared interna y externa 10, 12 de la herramienta de moldeo 1, en donde estos orificios pasantes se estrechan cónicamente comenzando por la superficie exterior 12 y la abertura de entrada local 130a, hasta la superficie interior y la abertura de salida local 130b, y tienen, por ejemplo, un diámetro inicial de aproximadamente 1,5 hasta 2 mm a 0,3 hasta 0,5 mm.

50 Por lo tanto, es posible hacer circular vapor D a través de cada espaciador individual 13 en la región del orificio pasante 130 formado dentro de los mismos, desde la pared externa 12 en dirección a la pared interna 10 y desde aquí hasta la cavidad del molde, de modo que las perlas de plástico expandibles posicionadas de manera conocida en la cavidad del molde puedan evaporarse y fundirse por medio de vapor caliente en la pieza de moldeo.

La cámara de vapor 15 provista para el tratamiento del vapor se realiza por medio de una pared 150 desplazada

sobre la pared externa 12 a una cierta distancia, en donde la altura libre HD de la cámara de vapor es de, por ejemplo, 2 a 4 mm. Por razones de simplicidad, aquí tampoco se muestran las conexiones y líneas de suministro de la cámara de vapor 15.

5 Mediante la formación de los orificios pasantes 130 dentro de los espaciadores 13 se asegura que el refrigerante que circula en la cavidad 11 esté completamente separado del vapor D que pasa a través de los orificios pasantes 130, por lo que no se produce mezcla de ningún tipo y, por lo tanto, se puede reducir considerablemente el consumo de vapor en comparación con los procedimientos conocidos. Al parecer, se puede considerar sin duda una reducción de vapor en el orden del 65 % en comparación con procedimientos convencionales.

10 Además, debido al estrechamiento cónico de los orificios pasantes 130 explicado anteriormente para el paso de vapor, se mejora considerablemente la superficie de las piezas de moldeo obtenidas y se prolonga la vida útil de dicha herramienta de moldeo 1, ya que se produce un efecto de autolimpieza y se evita eficazmente la entrada de la masa de moldeo en los orificios pasantes de vapor 130. Además, la disposición reticular de los orificios pasantes 130 dentro de los espaciadores dispuestos de forma regular, así como el flujo de toda la superficie de la herramienta de moldeo 1 con el medio de enfriamiento permite una atemperación y evaporación eficaces y en gran parte
15 independientes de la geometría de la pieza de moldeo que se fabricará, en donde, por supuesto, de acuerdo con los requisitos en ciertas áreas de la herramienta de moldeo, se puede formar un número mayor o menor de espaciadores 13 y de orificios pasantes 130 formados en los mismos para el paso de vapor D.

20 La herramienta de moldeo 1 ilustrada en los dibujos puede fabricarse integralmente en una sola pieza, en un solo proceso, en particular, mediante el denominado procedimiento de sinterización por láser de un material metálico adecuado, a pesar de su geometría compleja, y permite la reducción de la masa de moldeo a través de una reducción considerable de los grosores de pared requeridos. Por lo tanto, las paredes interior y exterior 10, 12 pueden fabricarse en grosores de pared de, por ejemplo, 0,3 a 3 mm, en donde la gran cantidad de espaciadores provistos 130 garantiza una alta estabilidad de la pared interna y externa 10, 12 que delimitan la cavidad. Por lo tanto, el peso de la herramienta de dicha herramienta de moldeo también puede reducirse considerablemente en
25 comparación con el procedimiento convencional, siendo concebibles reducciones de peso de hasta el 70 %. Mediante dicha reducción de peso, el conjunto de la máquina que soporta la herramienta de moldeo puede hacerse significativamente más pequeño, ya que las masas de movimiento también se reducen considerablemente.

30 Finalmente, el tiempo de procesamiento requerido para moldear una pieza de moldeo se reduce significativamente a través de este diseño particularmente compacto de una herramienta de moldeo, ya que los tiempos de calentamiento y enfriamiento correspondientes a la reducción de masa deseada en la herramienta de moldeo, así como la deposición de vapor y el enfriamiento efectivos específicos se reducen en gran medida. Por lo tanto, ya se han realizado reducciones de tiempo de proceso de más del 40 % en comparación con los métodos de producción convencionales.

35 Con el fin de eliminar cualquier condensado acumulado en la cavidad del molde, en particular en la superficie de la pared interna 10, pueden proporcionarse además canales capilares, no mostrados en el presente documento, con un diámetro medio de, por ejemplo, 0,1 a 1,0 mm, preferiblemente 0,3 mm en la pared interna 10 en una disposición regular adecuada que se extienda dentro de la cavidad 11 y a través de la cual puede extraerse el condensado de la cavidad 11. Como resultado, se contrarresta de manera efectiva una formación de ribetes en la superficie de la pieza de moldeo.

40 Se entiende que la herramienta de moldeo explicada anteriormente es particularmente adecuada para la fabricación de piezas de moldeo a partir de perlas de plástico expandibles, aunque no es una característica limitativa de la invención, ya que este principio también se puede aplicar en otros procedimientos de fabricación de piezas de moldeo adecuados. Además, se pueden utilizar otros procedimientos de fabricación, además de la mencionada sinterización por láser, para la producción de la herramienta de moldeo según la invención.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Herramienta de moldeo (1) para la fabricación de piezas de moldeo a partir de perlas de plástico expandibles, en donde la herramienta de moldeo (1) comprende una pared interna (10) orientada hacia la pieza de moldeo y una pared externa (12) orientada en dirección opuesta a la pieza de moldeo, entre las cuales se forma una cavidad (11) para el paso de un medio de calentamiento / enfriamiento (K), estando la pared interna y externa (10, 12) parcialmente conectadas entre sí por medio de espaciadores (13), y formándose dentro de los espaciadores (13), orificios pasantes (130) para el paso de vapor, los cuales atraviesan la pared interna y externa (10, 12) y están sellados frente a la cavidad (11), **caracterizada por que** la herramienta de moldeo (1) se fabrica integralmente en una sola pieza de metal sinterizado y la pared interna (10) está formada por una pluralidad de canales capilares, que se extienden desde la superficie interior orientada hacia la pieza de moldeo hasta la cavidad (11) y desde los cuales se puede derivar el condensado desde la superficie interior orientada hacia la pieza de moldeo a la cavidad (11).
- 10 2. Herramienta de moldeo (1) según la reivindicación (1), **caracterizada por que** los espaciadores (13) están dispuestos respectivamente a intervalos regulares a modo de rejilla.
- 15 3. Herramienta de moldeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** los espaciadores (13) se utilizan como divisores de flujo para el medio de calentamiento / enfriamiento (K) que puede pasar a través de la cavidad (11).
- 20 4. Herramienta de moldeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** las paredes interna y externa (10, 12) se extienden paralelas entre sí y están dispuestas a un intervalo constante entre sí y los espaciadores (13) se extienden perpendicularmente a la pared interna y externa (10, 12).
- 25 5. Herramienta de moldeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** entre los espaciadores adyacentes (13) y las superficies orientadas hacia la cavidad (11) de la pared interna y externa (10, 12) se forman aberturas de paso circulares correspondientes (14) para el medio de calentamiento / enfriamiento (K).
6. Herramienta de moldeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** los orificios pasantes (130) dentro de los espaciadores (13) se estrechan cónicamente comenzando desde la pared externa (12) hasta la pared interna (10).
- 30 7. Herramienta de moldeo (1) según la reivindicación 6, **caracterizada por que** los orificios pasantes (130) dentro de los espaciadores (13) se estrechan cónicamente desde un diámetro inicial de 1,5 hasta 2 mm a 0,3 hasta 0,5 mm.
8. Herramienta de moldeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** las paredes interna y externa (10, 12) tienen respectivamente grosores de pared de 0,3 a 3 mm.
9. Herramienta de moldeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** la cavidad (11) tiene una altura libre de 3 a 6 mm entre la pared externa (12) y la pared interna (10).
- 35 10. Herramienta de moldeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** los espaciadores (13) tienen forma de columna y tienen un diámetro de 4 a 6 mm.
11. Herramienta de moldeo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** en el lado exterior de la pared externa (12) orientado en dirección opuesta a la cavidad (11) se forma una cámara de vapor (15) que se comunica con los orificios pasantes (130).
- 40 12. Herramienta de moldeo (1) según la reivindicación 11, **caracterizada por que** la cámara de vapor (15) presenta una altura libre (HD) de 2 a 4 mm.
13. Herramienta de moldeo (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los canales capilares tienen un diámetro de 0,1 a 1,0 mm.

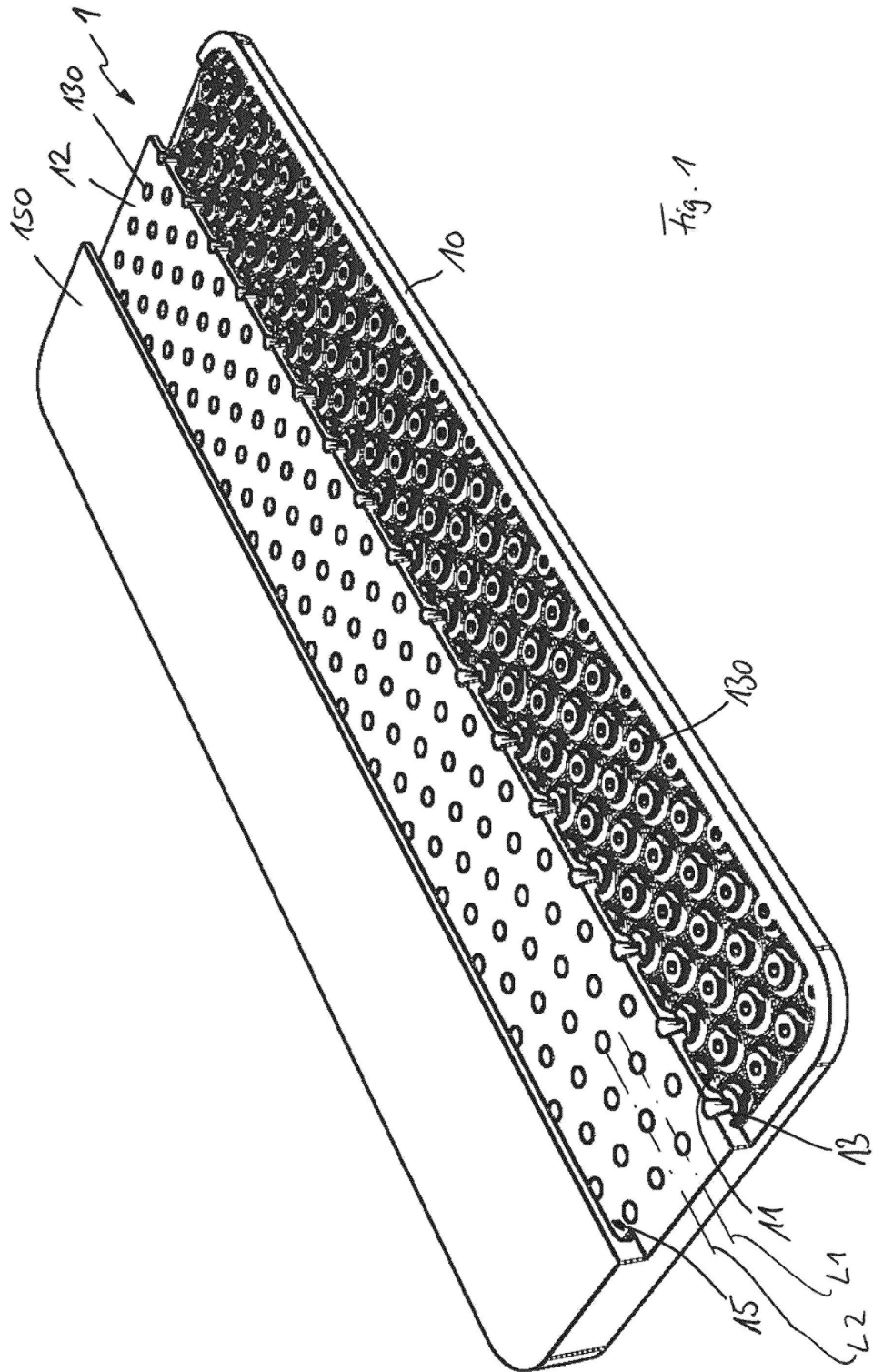


Fig. 1

