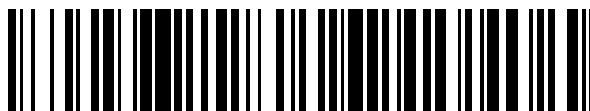


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 323**

51 Int. Cl.:

D21J 3/00 (2006.01)

D21J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2014** **PCT/EP2014/079005**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016** **WO16101976**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2014** **E 14820870 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020** **EP 3237680**

54 Título: **Método para moldear un producto a partir de una pasta de pulpa y herramienta o parte de herramienta para usar en tal proceso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2020

73 Titular/es:

CELWISE AB (100.0%)
Fridhemsvägen 3
602 13 Norrköping, SE

72 Inventor/es:

ANDERSSON, JOHN;
VOGT, UDO y
PIERCE, DAVID A.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 774 323 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

Método para moldear un producto a partir de una pasta de pulpa y herramienta o parte de herramienta para usar en tal proceso

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a herramientas o partes de herramientas para su uso en el moldeo de un producto a partir de la pasta. La divulgación también se refiere a un método para producir tal herramienta, y a diversos usos de tales herramientas o partes de herramientas.

Antecedentes

Se conoce moldear productos a partir de una pasta de pulpa sumergiendo un molde poroso en una pasta de pulpa y posteriormente secar y opcionalmente presionar el producto moldeado de este modo. Ejemplos de tales productos son cartones de huevos, inserciones de embalaje y bandejas de papel que absorben los golpes, copas de papel, bandejas para llevar bebidas, cajas de champiñones y bayas y otras formas industriales, envases agrícolas y de consumo.

Los dados de moldeo de pulpa porosa se han hecho de un material de tela metálica tejida, que se estira para ajustarse a la superficie del dado. Tales dados tienen algunas desventajas en términos de la cantidad de distorsión o estiramiento de las cuales la tela metálica es capaz de permitir que se adapte a la superficie del dado. Otras desventajas incluyen la propensión de la tela metálica a romperse. El uso de tela metálica también está asociado con algunas limitaciones en la complejidad de los productos que pueden moldearse. En particular, al formar una tela metálica en un molde, los poros de la tela metálica se deformarán, por lo que no es posible controlar la distribución de las aberturas.

Otra desventaja más es el coste de hacer tales moldes: como la tela metálica generalmente no es autoportante, será necesario proporcionar también un respaldo de metal que sea específico para el producto que se va a moldear. Además, las herramientas son propensas a la obstrucción y difíciles de reparar.

También se conoce, a partir de, por ejemplo, el documento US3067470, proporcionar un dado de moldeo de pulpa porosa de pequeños cuerpos esféricos, que se sinterizan juntas para proporcionar un cuerpo poroso. Los cuerpos pueden estar hechos de material polimérico como se describe en el documento US3067470. Sin embargo, los dados de este tipo sufren no solo de desventajas en términos de resistencia y rango de temperatura limitado en el que pueden usarse. También sufren una compensación entre la calidad de la superficie y la caída de presión: cuanto más finas sean las partículas utilizadas en la superficie, menores son los canales y, por lo tanto, mayor será la caída de presión.

El documento WO2011059391 A1 divulga un método para hacer que un dado de molde de pulpa muera sinterizando juntas partículas de un material metálico, tal como bronce. Si bien tal dado puede soportar temperaturas más altas en comparación con el dado a base de polímero, su fabricación está asociada a un proceso de sinterización más difícil, ya que se requieren temperaturas más altas. Asimismo, el dado acabado sufre de las mismas ventajas que el hecho de material polimérico.

Por ende, quedan varios desafíos con respecto al moldeo de productos a partir de pulpa: Sería deseable proporcionar estructuras de superficie más lisas, para reducir el consumo de energía, proporcionar un proceso menos costoso para hacer el molde y para proporcionar un molde que sea duradero y pueda ser sometido a temperaturas elevadas. También existe el deseo de proporcionar un mejor control de calidad del proceso de formación.

El documento WO 2006/057609 A1 divulga una herramienta de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1, 3 y 4.

Sumario

Es un objetivo de la presente divulgación proporcionar un molde mejorado para moldear un producto a partir de una pasta de pulpa.

La invención se define por las reivindicaciones independientes adjuntas con realizaciones que se establecen en las reivindicaciones dependientes adjuntas, en la descripción que sigue y los dibujos.

De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona una herramienta o una parte de herramienta para usar en un proceso de moldeo de un producto a partir de una pasta de pulpa. La herramienta o la parte de herramienta comprenden una porción de pared de herramienta autoportante que tiene una cara de producto, para poner en contacto el producto y una cara trasera en el otro lado de la pared en relación con la cara de producto. La porción de

pared de la herramienta presenta poros, que son proporcionados por una pluralidad de canales que se extienden a través de la porción de pared de herramienta, desde la cara de producto hasta la cara trasera. Los canales son rectos o curvos con no más de un punto de inflexión.

- 5 Para los fines de la presente divulgación, el término "pulpa" debe interpretarse de manera que incluya materiales que comprendan fibras tales como celulosa, minerales y almidón y combinaciones de estos materiales. La pulpa tiene preferentemente un portador líquido, que puede comprender agua.

- 10 El término "autoportante" significa que la porción de la pared de la herramienta es suficientemente rígida y tiene un punto de fusión que es suficientemente alto para que la porción de la pared de la herramienta no requiera ninguna estructura de soporte para mantener su forma durante la operación.

- 15 La cara de producto puede ser una cara de moldeo en una herramienta de recolección de pasta, una cara de contacto en una herramienta de transferencia o una cara de moldeo en una herramienta de prensado macho o hembra.

Un canal curvo puede estar curvado en uno o varios planos.

- 20 Una herramienta o una parte de herramienta de acuerdo con el concepto inventivo son capaces de proporcionar una recolección eficaz, transferencia o evaporación de pulpa utilizada o moldeo del producto, mientras que requiere menos energía para la generación de vacío en comparación con la técnica anterior.

- 25 La herramienta o la parte de herramienta pueden tener una cara de producto que presenta una porción de superficie plana y una porción de superficie convexa.

Una porción de superficie convexa puede ser convexa en uno o dos planos perpendiculares entre sí.

- 30 Una pared de herramienta puede presentar un espesor que es más pequeño en la porción de superficie convexa que en la porción de superficie plana, preferentemente 30-70 % menor o 40-60 % menor.

La porción de superficie convexa puede presentar una mayor porosidad que la porción de superficie plana.

Por ende, se proporciona vacío donde sea necesario.

- 35 La superficie del producto puede presentar una porción de superficie plana y una porción de superficie cóncava.

La porción de superficie plana puede presentar una mayor porosidad que la porción de superficie cóncava.

- 40 Una porción de superficie cóncava puede ser cóncava en uno o dos planos perpendiculares entre sí.

- 45 La superficie del producto puede tener un par de porciones de superficie que son sustancialmente planas y presentan un ángulo de 45°-135° entre sí, en donde la porción de superficie que presenta el ángulo más grande a un plano horizontal durante una operación principal de la herramienta o de la parte de herramienta presenta mayor porosidad que la otra porción de superficie.

- 50 La "operación principal de la herramienta" se entiende como la parte de la operación de la herramienta durante la cual realiza su función principal en relación con el producto que se va a moldear. Por ende, para una herramienta de recolección, la función principal se realizará en la posición cuando la pulpa se recoge mediante un vacío aplicado. Para una herramienta de transferencia, la operación principal se realizará en el punto en que la pulpa se transfiere de la herramienta de recolección a la herramienta de transferencia. Para una herramienta de prensado, la operación principal será la operación de prensado.

- 55 Al menos algunos de los canales pueden presentar un área de abertura de canal en la cara de producto que es más pequeña que un área de abertura de canal correspondiente en la cara trasera.

Por ende, el riesgo de obstrucción se reduce.

- 60 Al menos algunos de los canales pueden presentar una sección transversal que se estrecha hacia la cara de producto.

Al menos algunos de los canales pueden presentar un eje central, que se extiende en un ángulo de 40-90 grados con respecto a la superficie del producto.

- 65 Al menos algunos de los canales pueden presentar un eje central curvado.

La superficie del producto puede presentar porciones de superficie yuxtapuestas primera y segunda, y los ejes

centrales de los canales que se abren en la primera porción de superficie pueden extenderse en un ángulo diferente con respecto a la cara de producto de la porción de superficie en la que se abren que los ejes centrales de los canales que se abren en ella la segunda porción de superficie.

- 5 Un volumen vacío dentro de la herramienta o de la parte de herramienta puede ser al menos del 20 %, más preferentemente al menos del 40 %, al menos del 60 % o al menos del 80 % de un volumen total abarcado por la herramienta o la parte de herramienta.

El volumen vacío es un volumen compuesto por vacío, es decir, no de calentadores, cuerpos de soporte o similares.
- 10 Por ende, se logra una distribución mejorada del vacío en la cara de producto, que, a su vez, reduce la necesidad de poder de vacío.

Al menos algunos de los canales pueden presentar una longitud que excede el espesor de una pared cerca del canal.
- 15 Las aberturas de la cara de producto de al menos algunos de los canales pueden tener una sección transversal que tenga un ancho máximo de 0,1-2 mm.

Al menos algunos de los canales pueden presentar al menos una rama situada entre la cara de producto y la cara trasera.

Las paredes de la herramienta tienen un espesor de 0,2-20 mm, preferentemente 0,3-15 mm o 0,5-10 mm.
- 20 La porción de pared de la herramienta puede formarse como una pieza de material homogénea, con menos del 95 %, preferentemente menos del 99 % o menos del 99,9 %, vacíos entre canales.

La herramienta o la parte de herramienta pueden estar formadas de un material y con un espesor de pared que sean suficiente para que la herramienta o la parte de herramienta sean autoportantes durante la operación.
- 30 La cara trasera de la herramienta puede ser al menos del 50 %, preferentemente al menos 70 % o al menos 90 %, expuesto a una cámara que está adaptada para proporcionar una presión de aire diferente a la presión ambiental.

La herramienta o la parte de herramienta pueden formar parte de una herramienta seleccionada de un grupo que consiste en:
 - una herramienta de recolección para recoger pulpa de una pasta de pulpa,
 - una herramienta de transferencia para recibir una cantidad de pulpa de otra herramienta, y
 - una herramienta de prensado para prensar una cantidad de pulpa para formar un producto moldeado.
- 35

40 La herramienta o la parte de herramienta pueden comprender al menos dos porciones de pared de herramienta que son interconectables, preferentemente móviles interconectables.

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un sistema para moldear un producto a partir de una pasta de pulpa, que comprende al menos una herramienta o una parte de herramienta como se ha descrito anteriormente, medios para aplicar pulpa en la cara de producto, y medios para extraer un vacío y/o aplicar una presión mayor que la presión del aire ambiente en la cara posterior.
- 45 El sistema puede comprender además un elemento de calentamiento, que está dispuesto en un lado posterior de la porción de la pared de la herramienta y adaptado para suministrar calor a la porción de la pared de herramienta.

El elemento de calentamiento puede estar dispuesto en una porción de calentador, que está separado de la porción de pared de la herramienta.
- 50 La porción de calentador se puede formar en una sola pieza con la porción de la pared de herramienta.

La porción del calentador puede estar formada por una parte separada, contactando la porción de la pared de la herramienta a través de al menos un elemento espaciador.
- 60 La parte separada puede estar formada de un material diferente que la porción de la pared de herramienta. El elemento espaciador puede formarse integralmente con la porción de pared de la herramienta o con la porción de calentador. Preferentemente, los elementos espaciadores se colocan de manera que no bloqueen ninguno de los canales. Esto puede facilitarse formando los elementos espaciadores en la cara posterior de la porción de pared de la herramienta.
- 65 Como alternativa, el elemento de calentamiento puede integrarse con la porción de pared de herramienta.

Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede estar empotrado en la cara posterior de la porción de la pared de herramienta.

De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un método de producción de una herramienta o una parte de herramienta para moldeo de un producto a partir de una pasta de pulpa, que comprende proporcionar partículas de un material a partir del cual se formará la herramienta o la parte de herramienta, dispensar sucesivamente una pluralidad de capas de dichas partículas en una superficie objetivo, y dirigir una fuente de energía en ubicaciones de cada capa dispensada de partículas en la superficie objetivo correspondiente a las secciones transversales de la herramienta o de la parte de herramienta que se producirá en ella, de tal modo que las partículas de polvo se fusionen entre sí.

El método puede comprender además formar una porción de pared de herramienta que tiene poros provistos por una pluralidad de canales que se extienden a través de la porción de pared de herramienta, de una cara de producto a una cara trasera, en donde los canales son rectos o curvos con no más de un punto de inflexión.

De acuerdo con un cuarto aspecto, se proporciona un método de moldeo de un producto a partir de una pasta de pulpa, comprendiendo el método proporcionar un molde como se describe anteriormente, aplicando un vacío en la cara posterior del molde, y aplicando pasta de pulpa en la cara de producto del molde.

El método puede comprender además usar el molde para recoger la pasta de pulpa de un contenedor de pasta.

El método puede comprender además usar el molde para presionar la pasta de pulpa para formar el producto, por lo que se elimina al menos algo de disolvente de la pasta de pulpa.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1a-1d ilustran esquemáticamente un proceso para formar un producto a partir de una pasta de pulpa. Las figuras 2a-2e ilustran esquemáticamente porciones de pared de molde que tienen diferentes diseños de canal.

La figura 3 ilustra esquemáticamente una parte de una pared de molde.

La figura 4 ilustra esquemáticamente una parte de un molde de prensa de acuerdo con una primera realización.

La figura 5 ilustra esquemáticamente una parte de un molde de prensa de acuerdo con una segunda realización.

La figura 6 ilustra esquemáticamente una parte de un molde de prensa de acuerdo con una tercera realización.

Descripción detallada

La figura 1a ilustra esquemáticamente una herramienta de recolección 10 que está parcialmente sumergida en el contenedor 1 que contiene una pasta de pulpa 2. La herramienta de recolección está montada en un portaherramientas 11, que junto con la herramienta de recolección define una cámara de vacío 12 que está conectada a un regulador de presión P1. El regulador de presión puede tener la capacidad de generar selectivamente un vacío al menos parcial (es decir, una presión de aire menor que la presión de aire ambiente) y/o una presión de aire mayor que la presión de aire ambiental.

Mientras la herramienta de recolección está sumergida en la pasta de pulpa 2, el regulador de presión P1 puede generar un vacío, haciendo que las fibras de pulpa 3 se adhieran a la cara de producto de la herramienta de recolección 10.

La figura 1b ilustra esquemáticamente la herramienta de recolección 10 que transfiere las fibras de pulpa 3 a una herramienta de transferencia 20. La herramienta de transferencia puede estar conectada a un segundo regulador de presión P2, que es capaz de generar un vacío o una presión de aire. La herramienta de transferencia también puede estar montada en un portaherramientas de transferencia 21 para definir una cámara de vacío 22, que está conectado al segundo regulador de presión.

Durante la transferencia de las fibras de pulpa 3 desde la herramienta de recolección a la herramienta de transferencia, el primer regulador de presión P1 puede generar una presión de aire mayor que la presión ambiente para que las fibras de pulpa se liberen de la herramienta de recolección.

Alternativamente, o como un suplemento, el segundo regulador de presión P2 puede generar un vacío, haciendo que las fibras de pulpa sean recibidas por la herramienta de transferencia 20.

La figura 1c ilustra esquemáticamente una disposición de secado que comprende un generador de calor 5 y un suministro de energía E. La disposición de secado se puede usar para eliminar una cantidad suficiente de agua de la pulpa 3 para acondicionarla para un tratamiento adicional y/o para terminar la formación del producto 3'.

La figura 1d ilustra esquemáticamente una disposición de prensado que comprende una herramienta de prensado macho 30 y una herramienta de prensado hembra 40. Una o ambas, de las herramientas de presión pueden

montarse en un portaherramientas respectivo 31, 41 y conectarse a una cámara de vacío respectiva 32, 42. Las cámaras de vacío pueden estar conectadas a un regulador de presión P3 respectivo, P4.

5 Una o ambas, de las herramientas de prensado pueden estar provistas de un elemento de calentamiento 33, 43, energizado por un suministro de energía E1, E2 y opcionalmente controlado por un controlador C. El calentamiento puede lograrse mediante elementos de calentamiento eléctrico, aire caliente o líquido o inducción.

10 Las herramientas de prensado y sus portaherramientas asociados pueden ser móviles entre sí entre una posición abierta, en donde se puede insertar un producto de pulpa parcialmente moldeado, y una posición de prensado, en donde las herramientas de prensado son forzadas entre sí presionando así el producto 3" entre las caras del producto de la herramienta respectiva 30, 40.

15 Cuando se está en la posición de prensado, el calor puede ser suministrado por uno o ambos, de los calentadores 33, 43.

Durante la etapa de prensado, uno o ambos reguladores de presión P3, P4 puede proporcionar un vacío para ayudar en la evacuación del vapor de agua del producto 3".

20 Como alternativa, uno de los reguladores de presión puede proporcionar un vacío, mientras que el otro proporciona una presión mayor que la presión del aire ambiente.

Opcionalmente, se puede introducir aire caliente o vapor a través de los moldes durante el proceso de prensado (figura 1d).

25 Se observa que se pueden usar dos o más etapas de prensado sucesivas, por ejemplo, para formar gradualmente todo o parte del producto 3" y/o para aplicar características adicionales al producto, tales como revestimientos, decoraciones y similares.

30 En una realización, las etapas se realizan de acuerdo con lo que se ha descrito con respecto a las figuras 1a, 1b y 1d.

35 En una realización, la herramienta de recolección 10 puede transferir las fibras de pulpa directamente a una disposición de secado. Tal transferencia puede ser asistida por el primer regulador de presión P1 que genera una presión de aire mayor que la presión del aire ambiente. Por ende, en esta realización, las etapas se realizan de acuerdo con lo que se ha descrito con respecto a las figuras 1a y 1c solo.

40 En otra realización, la herramienta de recolección 10 puede usarse también como herramienta de prensado. Por ende, en esta realización, las etapas se realizan de acuerdo con lo que se ha descrito con respecto a las figuras 1a y 1d solo.

45 Las figuras 2a-2e ilustran esquemáticamente porciones de pared de molde que tienen diferentes diseños de canal. Todas las paredes del molde tienen una cara de producto Fp y una cara trasera Fb. La cara de producto es esa cara del molde que entrará en contacto con el producto y la cara trasera es la cara opuesta de la pared del molde. La cara trasera puede definir normalmente parte de una cámara de vacío.

Las paredes del molde pueden tener un espesor de 0,25 a 10 mm, preferentemente de 0,5 a 5 mm. El espesor de la pared puede variar entre las diferentes partes de la herramienta. Así mismo, las herramientas que tienen diferentes funciones pueden tener diferentes espesores.

50 Los canales conectan la cara de producto con la cara trasera Fb. El área de abertura de la cara de producto de un canal puede, pero no es necesario, ser menor que el área de abertura de la cara trasera del canal. El canal puede tener un área de sección transversal que disminuye desde la cara trasera hacia la cara de producto.

55 Los canales presentan un eje central, que puede definirse como una línea o curva que atraviesa el centro de gravedad de cada sección transversal del canal tomada en paralelo con la cara de producto Fp.

60 La figura 2a ilustra esquemáticamente una porción de pared de molde de pulpa que tiene un par de canales del mismo tamaño y configuración. Los canales presentan una primera porción de canal respectiva que tiene una sección transversal de canal constante y una segunda porción de canal respectiva que tiene una sección transversal que se estrecha.

La figura 2b ilustra esquemáticamente una porción de pared de molde de pulpa que tiene un par de canales que se estrechan continuamente desde la cara trasera hacia la cara de producto Fp.

65 Los canales de las figuras 2a y 2b y sus respectivos ejes centrales se extienden perpendicularmente hacia la cara de producto Fp.

La figura 2c ilustra esquemáticamente una porción de pared de molde de pulpa que tiene canales, cuyos ejes centrales se extienden en un ángulo diferente al ángulo recto con respecto a la cara de producto Fp. Este ángulo puede estar en el intervalo de 20-90, preferentemente 30-90 o 60-90.

5 Los canales de la figura 2c pueden tener un área de sección transversal constante, o un área de sección transversal que disminuye hacia la cara de producto Fp.

10 Una porción de pared de molde puede presentar canales que se extienden en diferentes ángulos dentro de dichos intervalos.

La figura 2d ilustra esquemáticamente una porción de pared de molde de pulpa que tiene canales curvados. Específicamente, tales canales curvos pueden estar curvados en un plano, como se ilustra, o en dos planos ortogonales.

15 Los canales de la figura 2d pueden tener un área de sección transversal constante, o un área de sección transversal que disminuye hacia la cara de producto Fp.

20 La figura 2e ilustra esquemáticamente una porción de pared de molde de pulpa que tiene canales curvados con un punto de inflexión. Tales canales curvos pueden estar curvados en un plano, como se ilustra, o en dos planos ortogonales.

25 Los canales de la figura 2e pueden tener un área de sección transversal constante, o un área de sección transversal que disminuye hacia la cara de producto Fp.

Se observa que un molde puede presentar canales que se forman de acuerdo con una o más de las figuras 2a-2e. En particular, el molde puede comprender al menos una porción de pared que comprende canales formados de acuerdo con una cualquiera de las figuras 2a-2e y otra porción de pared que comprende canales formados de acuerdo con otra de las figuras 2a-2e.

30 Con referencia a las figuras 2d y 2e, un radio de flexión de los canales puede ser mayor que la mitad del espesor de la pared en el canal, preferentemente mayor que tres cuartos del espesor de la pared o mayor que uno del espesor de la pared del canal.

35 Se observa que los canales pueden presentar secciones transversales que varían a lo largo de la longitud del canal. Un canal puede presentar al menos una porción que tiene una sección transversal que es circular, elíptica o poligonal, tal como cuadrado, triangulares, pentagonal, hexagonal, heptagonal, octagonal, no diagonal, decagonal, hendecagonal, dodecagonal u otras formas de múltiples lados con ángulos interiores desde 60° hasta 180°.

40 La figura 3 ilustra esquemáticamente una parte de una pared de molde con la cara de producto mirando hacia arriba/hacia la derecha y con la cara trasera mirando hacia abajo/hacia la izquierda.

45 La porción de la pared del molde de la figura 3 puede presentar una porción horizontal de la pared del molde Ph, es decir, porciones de la pared del molde que son horizontales $\pm 45^\circ$, preferentemente $\pm 30^\circ$ o $\pm 15^\circ$, durante una fase operativa principal del molde. Tales porciones de pared horizontal del molde pueden ser planas o sustancialmente planas. Por ejemplo, tales porciones de pared de molde sustancialmente planas pueden estar curvadas para desviarse de un plano en menos del 10 %, preferentemente de menos del 5 %, a lo largo de cualquier dirección en el plano.

50 La porción de la pared del molde también puede presentar una porción convexa de la pared del molde Pcx, es decir, una porción de pared de molde que tiene una cara de producto convexa Fp.

Se observa que la porción de pared de molde convexa puede ser convexa en una o dos direcciones mutuamente ortogonales.

55 La porción de la pared del molde también puede presentar una porción vertical de la pared del molde Pv, es decir, una porción de la pared del molde que es vertical $\pm 45^\circ$, preferentemente $\pm 30^\circ$ o $\pm 15^\circ$, durante una fase operativa principal del molde. Tales porciones de pared vertical del molde pueden ser planas o sustancialmente planas. Por ejemplo, una porción de pared de molde sustancialmente plana puede estar curvada para desviarse de un plano en menos del 10 %, preferentemente de menos del 5 %, a lo largo de cualquier dirección en el plano.

60 La porción de la pared del molde también puede presentar una porción cóncava de la pared del molde Pcv, es decir, una porción de pared de molde que tiene una cara de producto cóncava Fp.

65 Para los fines de la presente divulgación, el término "porosidad" se define como la relación del área de abertura del canal al área de pared total (incluidas las aberturas de canal) de una porción de pared predeterminada.

Las aberturas de poros en la cara de producto pueden tener un diámetro mayor de 0,25 mm a 2 mm. Las aberturas de poros en la cara trasera pueden tener un diámetro mayor de 0,3 a 4 mm.

- 5 Las aberturas de poros en la cara de producto Fp pueden tener un área de abertura de 0,045-3,2 mm² en la cara de producto, preferentemente 0,045-2 mm² o 0,050-1 mm².

Las aberturas de poros en la cara trasera Fb pueden tener un área de abertura de 0,45-13 mm², preferentemente 0,1-5 mm² o 0,3-2 mm².

- 10 Por ende, una relación entre el área de abertura de la cara trasera y el área de abertura de la cara de producto puede ser del orden de 1,1 a 6, preferentemente de 1,2 a 5 o de 1,4 a 4.

- 15 La porción de pared de molde convexa Pcx puede presentar la mayor porosidad de todas las porciones de pared de molde. Preferentemente, la porción de la pared del molde convexo puede tener una porosidad del 10 % al 90 %, preferentemente del 20 % al 60 %.

- 20 La porción vertical de la pared del molde Pv puede presentar una porosidad menor que la porción convexa de la pared del molde Pcx. Preferentemente, la porción de la pared del molde vertical puede tener una porosidad del 15 % al 80 %, preferentemente del 25 % al 60 %.

- 25 La porción horizontal de la pared del molde Ph puede presentar una porosidad menor que la porción vertical de la pared del molde Pv. Preferentemente, la porción de la pared del molde horizontal Ph puede tener una porosidad del 20 % al 75 %, preferentemente del 30 % al 55 %.

- La porción cóncava de la pared del molde Pcv puede presentar una porosidad menor que la porción horizontal de la pared del molde Ph. Preferentemente, la porción cóncava de la pared del molde Pcv puede tener una porosidad del 1 % al 70 %, preferentemente del 35 % al 50 %.

- 30 Se puede producir un molde como se describe anteriormente en un proceso de fabricación aditiva, tal como un proceso de impresión 3D. Tal proceso de fabricación aditiva puede comprender la sinterización selectiva de un material en polvo que tiene partículas de un tamaño promedio de 1-50 micras, preferentemente 5-30 micras. Durante el proceso de sinterización, el material en polvo se funde completamente mediante la adición de energía por medio de un rayo láser o un rayo de electrones.

- 35 El material del que se está haciendo el molde puede ser un metal o una aleación de metal. Ejemplos de tales materiales incluyen, pero no se limitan a, titanio y aleaciones de titanio y aluminio, aleaciones de aluminio, cobre y aleaciones de cobre, bronce, latón, aleaciones de cobalto y cromo y acero inoxidable.

- 40 Alternativamente, el material puede ser un material polimérico, tal como un material plástico.

A través de tal proceso de formación, es posible lograr un molde poroso que presente canales bien definidos que conectan la cara de producto Fp con la cara trasera Fb, con el material entre los canales siendo homogéneo y al menos 95 %, preferentemente 99 % o 99,9 % libre de vacíos.

- 45 Con referencia a las figuras 1a-1d anteriores, se observa que una o más de las herramientas 10, 20, 30, 40 pueden formarse de acuerdo con la divulgación en el presente documento.

- 50 Además, se observa que, por ejemplo, la herramienta de recolección 10 y/o la herramienta de transferencia 20 pueden estar formadas con paredes más delgadas y/o de un material que tenga un punto de fusión más bajo, que las herramientas de prensado 30, 40.

- La herramienta se puede producir como una herramienta completa o como al menos dos partes de la herramienta, que están conectadas por soldadura, soldadura blanda, pegamento o fusión.

- 55 Asimismo, la herramienta se puede formar como un par de partes de herramienta con un mecanismo de bisagra que conecta las partes de herramienta. Una herramienta así formada puede permitir la producción de productos aún más complejos.

- 60 La figura 4 ilustra esquemáticamente una parte de una porción de pared de molde de prensa de acuerdo con una primera realización. La figura 4 está dirigida a un molde macho, pero se entiende que se puede usar el mismo diseño para un molde hembra.

- 65 El molde de prensa presenta una pared de molde 101 que tiene rebajes 1015, en el que están dispuestos elementos de calentamiento 33. La pared del molde 101 presenta canales 102, que puede formarse de acuerdo con la divulgación de cualquiera de las figuras 2a-3.

- Los rebajes y, por lo tanto, los elementos de calentamiento pueden estar formados por cables alargados para calentamiento resistivo o canales para conducir un líquido o gas calentado. Alternativamente, los rebajes pueden recibir cuerpos magnéticos, que se puede calentar por inducción. Tales cuerpos magnéticos pueden formarse como islas discretas o como una o más varillas alargadas.
- Los rebajes y elementos de calentamiento pueden abarcar todo o parte de la cara trasera. Las secciones de los rebajes y, por lo tanto, los elementos de calentamiento pueden estar espaciados entre sí según se considere necesario.
- Los rebajes 1015 pueden extenderse dentro de la pared del molde desde su cara posterior. Los ejemplos no limitativos de una distancia por la cual pueden extenderse dentro de la pared del molde pueden ser aproximadamente tres cuartos, la mitad o un cuarto del espesor de la pared del molde en la porción de pared relevante.
- Con los rebajes abiertos hacia la cara posterior, los elementos de calentamiento 33 pueden insertarse después de que se haya producido la porción de pared del molde. También es posible reemplazar los elementos de calentamiento 33 si es necesario.
- En esta realización, la cara posterior Fb está abierta hacia la cámara de vacío 32, en la que se puede dibujar un vacío como lo indica la flecha en la figura 4.
- La figura 5 ilustra esquemáticamente una parte de un molde de prensa de acuerdo con una segunda realización. La figura 5 está dirigida a un molde macho, pero se entiende que se puede usar el mismo diseño para un molde hembra.
- El molde de prensa comprende una porción externa 1011 y una porción de calentador 1013, con un hueco 1021 provisto entre ellas. Los espaciadores 1012 se extienden entre la porción del calentador y la porción externa, atravesando el hueco 1021.
- Los canales 102 de la porción externa 1011 conectan la cara de producto Fp con la cara trasera Fb. Estos canales pueden formarse de acuerdo con la divulgación de cualquiera de las figuras 2a-3.
- Una cara trasera Fb2 de la porción del calentador 1013 puede presentar rebajes 1015, en el que los elementos de calentamiento 33 pueden estar dispuestos de acuerdo con cualquiera de las alternativas mencionadas con respecto a la figura 4.
- La cara trasera de la porción del calentador 1013 puede estar abierta hacia la cámara de vacío 32.
- Los canales múltiples 1022 también conectan el hueco 1021 con la cara trasera Fb2 de la porción del calentador 1013. Estos canales múltiples son de mayor sección transversal que los canales 102 y de menor número. Por ejemplo, los anchos principales de los canales múltiples 1022 pueden ser del orden de 10 a 1000 veces los de los canales 102.
- Asimismo, el número de canales múltiples puede ser del orden de 1/10 a 1/10000 el de los canales 102. Una sección transversal de flujo total de los canales múltiples 1022 puede ser igual o mayor que la de una sección transversal de flujo total de los canales 102. Por ejemplo, la sección transversal de flujo total de los canales múltiples 1022 puede ser del orden del 100-300 % de la de los canales 102.
- La porción externa 1011, la porción del calentador, 1013 y los espaciadores 1012 pueden estar formados en una sola pieza.
- La figura 6 ilustra esquemáticamente una parte de un molde de prensa de acuerdo con una tercera realización. Esta realización se asemeja a la de la figura 5 por que la pared del molde presenta una porción externa 1011, que se forma en una sola pieza con los espaciadores 1012. Los canales 102 pueden formarse como los descritos con respecto a las figuras 2a-3 y 5.
- En la realización de la figura 6, la porción del calentador 1013', y opcionalmente los espaciadores 1012, están formados en una pieza de material separada y de un material diferente al de la porción externa 1011. Los elementos de calentamiento pueden llegar a la porción del calentador de la misma manera que se logró en la porción de calentamiento 1013 de la figura 5.
- Alternativamente, los elementos de calentamiento 33 pueden estar encerrados en la porción de calentamiento 1013.
- En cualquier caso, los canales múltiples 1022 pueden pasar a través de la porción del calentador 1013 'de la manera descrita con respecto a la figura 5.

La porción del calentador 1013' puede comprender un cuerpo formado de un material metálico.

5 En el lado posterior de la porción del calentador 1013', se puede proporcionar un aislador 1014. El aislador puede apoyarse contra la porción del calentador 1013', o puede estar ligeramente separado del mismo, por ejemplo, para permitir la distribución del vacío desde el canal de entrada 1024, corriendo a través del aislador 1014, a los múltiples canales 1022.

10 El aislador 1014 puede formarse a partir de un material aislante rígido, tal como un material cerámico.

El aislador puede estar encerrado por una carcasa, por ejemplo, para protegerlo de daños.

15 Ambos moldes de prensado (por ejemplo, macho y hembra) pueden estar provistos de aisladores. En tal caso, los aisladores pueden, cuando los moldes se juntan en una posición de formación, encierran sustancialmente los moldes, de tal manera que se reduzca la pérdida de energía. Se puede proporcionar un hueco donde los moldes se encuentran, para permitir que escape el vapor. Como alternativa o adicionalmente, se pueden proporcionar agujeros pasantes en uno o ambos aisladores para permitir que escape el vapor.

20 En realizaciones donde un cuerpo adicional está dispuesto cerca de la cara trasera del molde, tal como donde se proporcionan los calentadores 1013, 1013', los espaciadores pueden transferir parte de la presión aplicada en la cara de producto hacia el cuerpo adicional.

25 Normalmente, menos del 95 % de la presión aplicada en la cara de producto puede transferirse al cuerpo adicional, preferentemente de menos del 90 %, menos del 80 %, menos del 70 %, menos del 50 %, menos del 30 % o menos del 10 %. La porción no transferida de la presión puede ser absorbida por el molde debido a su propia rigidez.

La presión aplicada a la superficie del molde puede, dependiendo de la aplicación durante la etapa de prensado, estar en el orden de al menos 100 kPa, al menos 25 kPa, al menos 450 kPa, al menos 800 kPa o al menos 1 mPa.

30 La cara de producto y/o la cara trasera pueden tratarse en la superficie, por ejemplo, rectificado o pulido, anodizado o provisto de un revestimiento de superficie. Tales tratamientos pueden ser provistos, por ejemplo, para reducir el riesgo de corrosión en comparación con el material del que está hecho el molde. Un tratamiento de superficie o revestimiento puede alternativamente, o adicionalmente, proporcionar propiedades antiadherentes, por ejemplo, puede ser más hidrófobo que el material del que está hecho el molde. Como otra opción más, el tratamiento de superficie o revestimiento puede proporcionar una superficie que tenga una mayor dureza en comparación con el material del que está hecho el molde.

35

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta o una parte de herramienta (10, 20, 30, 40) para su uso en un proceso de moldeo de un producto a partir de una pasta de pulpa (2), comprendiendo la herramienta o la parte de herramienta:

una porción de pared de herramienta autoportante que tiene una cara de producto (Fp), para poner en contacto el producto, y una cara trasera (Fb) en el otro lado de la pared con respecto a la cara de producto, presentando la porción de pared de la herramienta poros, que son proporcionados por una pluralidad de canales (102) que se extienden a través de la porción de pared de herramienta, desde la cara de producto (Fp) hasta la cara trasera (Fb), en donde los canales (102) son rectos o curvos con no más de un punto de inflexión, en donde la cara de producto (Fp) presenta una porción de superficie plana (Ph, Pv) y una porción de superficie convexa (Pcx), **caracterizada por que** la porción de superficie convexa presenta una mayor porosidad que la porción de superficie plana.

2. La herramienta o la parte de herramienta (10, 20, 30, 40) como se reivindica en la reivindicación 1, en donde el espesor de la pared de la herramienta es más pequeño en la porción de superficie convexa que en la porción de superficie plana, preferentemente un 30-70 % menor o un 40-60 % menor.

3. Una herramienta o una parte de herramienta (10, 20, 30, 40) para su uso en un proceso de moldeo de un producto a partir de una pasta de pulpa (2), comprendiendo la herramienta o la parte de herramienta:

una porción de pared de herramienta autoportante que tiene una cara de producto (Fp), para poner en contacto el producto y una cara trasera (Fb) en el otro lado de la pared en relación con la cara de producto, presentando la porción de pared de la herramienta poros, que son proporcionados por una pluralidad de canales (102) que se extienden a través de la porción de pared de herramienta, desde la cara de producto (Fp) hasta la cara trasera (Fb), en donde los canales (102) son rectos o curvos con no más de un punto de inflexión, en donde la cara de producto presenta una porción de superficie plana (Ph) y una porción de superficie cóncava (Pcv), **caracterizada por que** la porción de superficie plana presenta una mayor porosidad que la porción de superficie cóncava.

4. Una herramienta o una parte de herramienta (10, 20, 30, 40) para su uso en un proceso de moldeo de un producto a partir de una pasta de pulpa (2), comprendiendo la herramienta o la parte de herramienta:

una porción de pared de herramienta autoportante que tiene una cara de producto (Fp), para poner en contacto el producto y una cara trasera (Fb) en el otro lado de la pared en relación con la cara de producto, presentando la porción de pared de la herramienta poros, que son proporcionados por una pluralidad de canales (102) que se extienden a través de la porción de pared de herramienta, desde la cara de producto (Fp) hasta la cara trasera (Fb), en donde los canales (102) son rectos o curvos con no más de un punto de inflexión, en donde la cara de producto (Fp) presenta una porción de superficie plana (Ph, Pv) y una porción de superficie convexa (Pcx), y en donde la cara de producto (Fp) tiene un par de porciones de superficie (Ph, Pv) que son sustancialmente planas, **caracterizada por que** el par de porciones de superficie (Ph, Pv) que son sustancialmente planas presentan un ángulo de 45°-135° entre sí, en donde la porción de superficie sustancialmente plana que presenta el mayor ángulo a un plano horizontal durante una operación principal de la herramienta o la parte de herramienta (10, 20, 30, 40) presenta una mayor porosidad que la otra porción de superficie sustancialmente plana.

5. La herramienta o la parte de herramienta (10, 20, 30, 40) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos algunos de los canales (102) presentan un área de abertura de canal en la cara de producto (Fp) que es más pequeña que un área de abertura de canal correspondiente en la cara trasera (Fb).

6. La herramienta o la parte de herramienta (10, 20, 30, 40) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cara de producto (Fp) presenta primera y segunda porciones de superficie yuxtapuestas, y en donde los ejes centrales de los canales (102) que se abren en la primera porción de superficie se extienden en un ángulo diferente con respecto a la cara de producto (Fp) de la porción de superficie en la que se abren que los ejes centrales de canales (102) que se abren en la segunda porción de superficie.

7. La herramienta o la parte de herramienta (10, 20, 30, 40) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un volumen vacío dentro de la herramienta o de la parte de herramienta es al

menos del 20 %, más preferentemente al menos del 40 %, al menos del 60 % o al menos del 80 % de un volumen total abarcado por la herramienta o la parte de herramienta.

5 8. La herramienta o la parte de herramienta (10, 20, 30, 40) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las aberturas de la cara de producto (Fp) de al menos algunos de los canales (102) tienen una sección transversal con un ancho máximo de 0,1-2 mm.

10 9. La herramienta o la parte de herramienta (10, 20, 30, 40) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos algunos de los canales (102) presentan al menos una rama situada entre la cara de producto (Fp) y la cara trasera (Fb).

15 10. La herramienta o la parte de herramienta (10, 20, 30, 40) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las paredes de la herramienta tienen un espesor de 0,2-20 mm, preferentemente de 0,3-15 mm, de 0,5-10 mm o de 0,5-5 mm.

20 11. Un sistema para moldear un producto a partir de una pasta de pulpa (2), que comprende:
al menos una herramienta o una parte de herramienta (10, 30, 40) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la herramienta o la parte de herramienta forman parte de una herramienta seleccionada de un grupo que consiste en:

una herramienta de recolección (10) para recoger pulpa de una pasta de pulpa,
una herramienta de prensado (30, 40) para prensar una cantidad de pulpa para formar un producto moldeado, comprendiendo el sistema, además:

25 medios para aplicar pulpa en la cara de producto (Fp), y
medios (P1, P3, P4) para extraer un vacío y/o aplicar una presión mayor que la presión del aire ambiente en la cara posterior.

30 12. El sistema de la reivindicación 11, en donde la herramienta es una herramienta de prensado (30, 40) que forma parte de una disposición de prensado que comprende una herramienta de prensado macho (30) y una herramienta de prensado hembra (40), y el sistema comprende además un elemento de calentamiento (33), que está dispuesto en un lado posterior de la porción de la pared de herramienta (101) y adaptado para suministrar calor a la porción de la pared de herramienta.

35 13. Un método de moldeo de un producto a partir de una pasta de pulpa (2), comprendiendo el método:

proporcionar una herramienta o una parte de herramienta (10, 20, 30, 40) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-10,
40 aplicar un vacío en la cara posterior de la herramienta, y
aplicar pasta de pulpa (2) en la cara de producto (Fp) de la herramienta.

45 14. El método de la reivindicación 13, en donde dichas herramienta o parte de herramienta (30, 40) forman parte de una disposición de prensado que comprende una herramienta de prensado macho (30) y una herramienta de prensado hembra (40), comprendiendo el método, además:

50 aplicar calor en la porción de la pared de la herramienta por medio de un elemento de calentamiento dispuesto en un lado posterior de la porción de la pared de la herramienta, y
aplicar presión en la cara de producto de herramienta (Fp) por medio de la otra de la herramienta de prensado macho (30) y la herramienta de prensado hembra (40), para formar el producto, por lo que se elimina al menos algo de disolvente de la pasta de pulpa (2).

15. El método reivindicado en la reivindicación 13, que comprende además el uso de la herramienta o la parte de herramienta (10) para recoger la pasta de pulpa (2) de un contenedor de pasta (1).

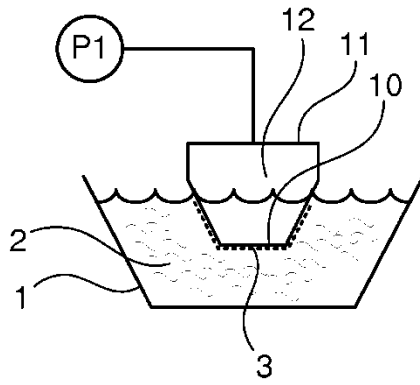


Fig. 1a

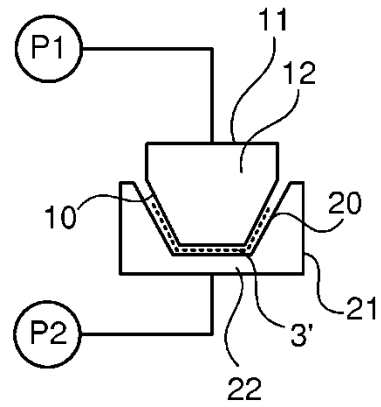


Fig. 1b

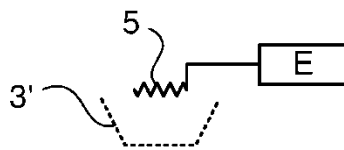


Fig. 1c

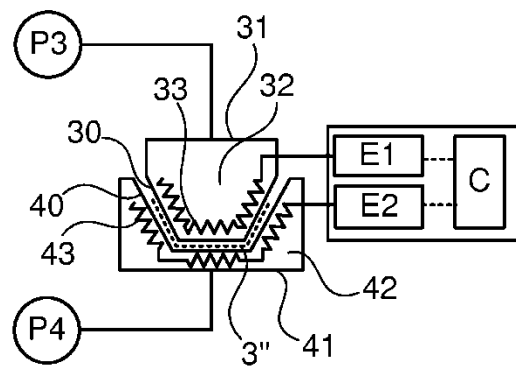
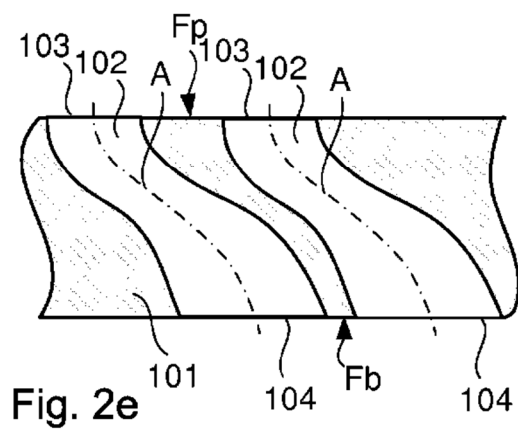
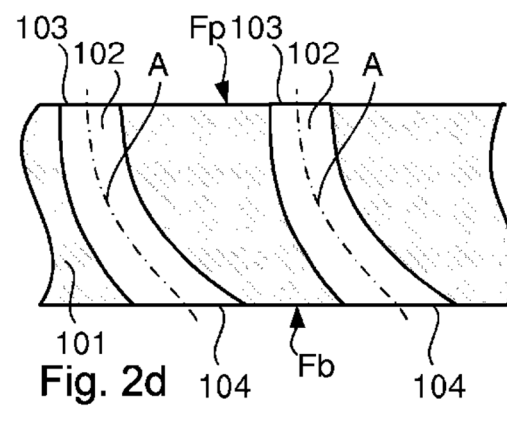
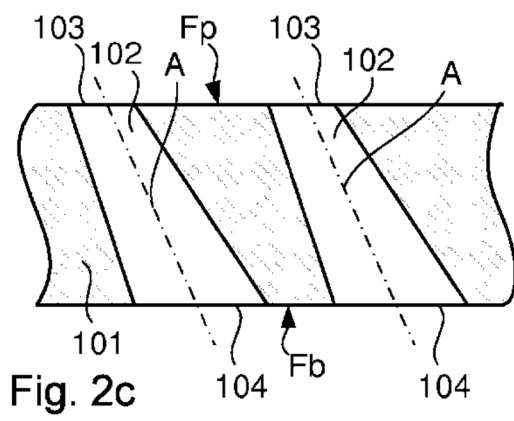
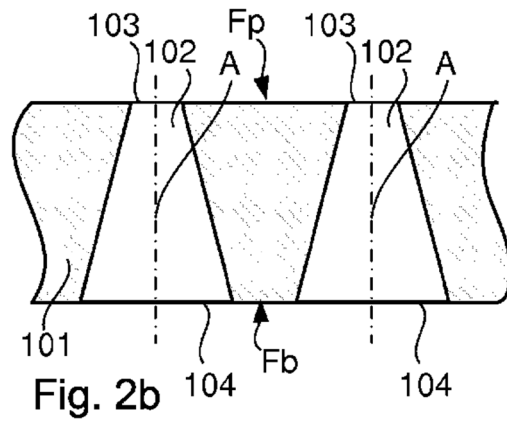
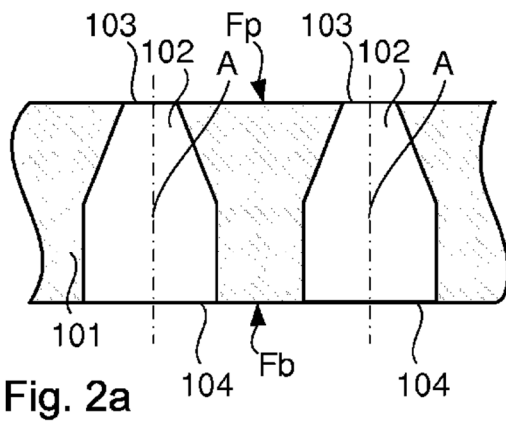


Fig. 1d



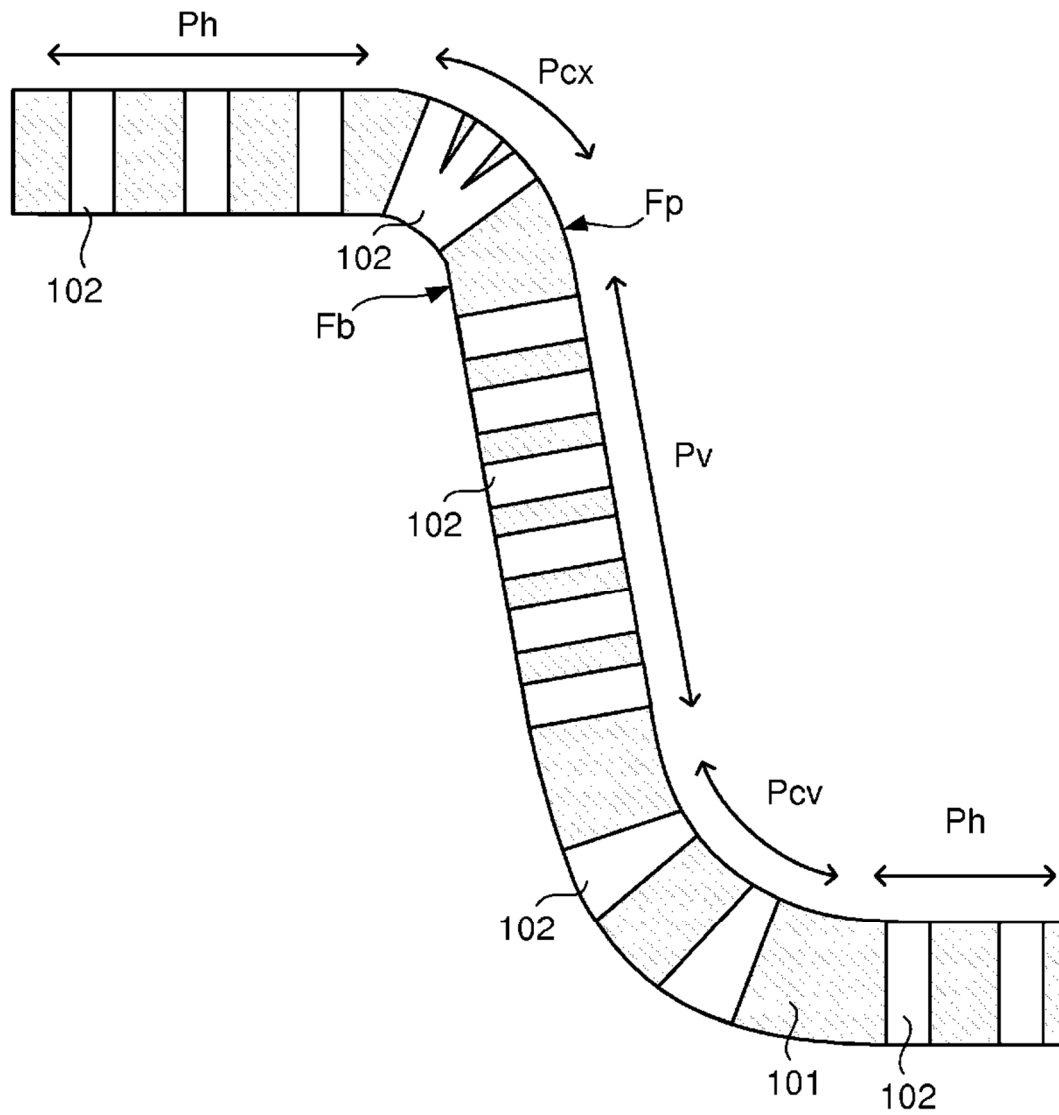


Fig. 3

