

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 929**

51 Int. Cl.:

B29C 33/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.08.2012 PCT/GB2012/051916**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2013 WO13021195**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2012 E 12753213 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016 EP 2741895**

54 Título: **Conjunto de control de temperatura de herramienta de moldeo**

30 Prioridad:

08.08.2011 GB 201113655

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

11.05.2017

73 Titular/es:

**SURFACE GENERATION LIMITED (100.0%)
Brackenbury Court Lyndon Barns Edith Weston
Road Lyndon
Oakham, Rutland LE15 8TW, GB**

72 Inventor/es:

HALFORD, BEN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 611 929 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

Conjunto de control de temperatura de herramienta de moldeo

La presente invención se refiere a una herramienta. Más concretamente, la presente invención se refiere a una herramienta que tiene una cara de trabajo controlada en su temperatura para el moldeo de metal, plástico y materiales compuestos.

Es conocida la práctica de variar la temperatura de una pieza de trabajo durante el procedimiento de conformación, a fin de conseguir el resultado requerido. Esto puede incluir colocar todo el conjunto de herramienta dentro de un autoclave con el fin de curar el material objeto para conseguir las propiedades del material deseadas en la pieza de trabajo.

Un problema de esta solución es que los autoclaves son grandes, ineficientes y, por tanto, caros de instalar y de utilizar. Otro problema es que la pieza de trabajo será curada, por lo común, a una única temperatura; el control dinámico de la temperatura a través de la pieza de trabajo no es, por lo general, posible. Es deseable variar la temperatura a través de la pieza de trabajo en casos en que el espesor o las propiedades del material requeridas precisen ser variadas dependiendo de la especificación funcional final de esa pieza de trabajo.

Se han propuesto soluciones para un control de la temperatura de la pieza de trabajo variable y dinámico. Ya se ha expuesto, en una ocasión, tal solución en la Solicitud anterior del presente Solicitante publicada con el número WO 2011/048365. Esta Solicitud propone el uso de un fluido de calentamiento y/o de enfriamiento bombeado a través de una serie de espigas de herramienta adyacentes con el fin de variar la temperatura de una cara de trabajo a través de la cara de trabajo.

Tales espigas de herramienta se construyen de materiales con una elevada conductividad térmica, como los metales. El entorno agresivo a que se somete y la conductividad térmica del material metálico significan que no es posible instalar fácilmente en su interior la electrónica de control del calentamiento / enfriamiento y los circuitos de medición de la temperatura. En lugar de ello, las técnicas conocidas se sirven de unidades de calentamiento / enfriamiento distantes que bombean un fluido calentado o enfriado al interior de la herramienta.

Esta solución es complicada e ineficiente debido a que el fluido calentado o enfriado ha de desplazarse a lo largo de las conducciones de suministro.

Un problema adicional de la técnica anterior es que, a fin de mecanizar canales para fluido en las espigas, estas deben ser bastante voluminosas. Esto es desventajoso porque tendrán entonces una elevada inercia térmica. En otras palabras, necesitarán tiempo y energía para calentarse y enfriarse. Esto resulta desventajoso si la temperatura de la pieza de trabajo ha de ser cuidadosamente controlada. Tales herramientas son también ineficientes.

El documento US 5.867.660 muestra un aparato de moldeo de espuma en estado pastoso de la técnica anterior, que tiene una superficie de molde calentada mediante un fluido.

Es un propósito de la presente invención superar o, al menos, mitigar los problemas antes mencionados.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una herramienta para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con la reivindicación 1.

Ventajosamente, una solución de múltiples capas permite que las temperaturas más extremas se vean aisladas a la primera capa. Una capa intermedia puede proporcionar una región de evacuación de temperatura media. La capa intermedia está aislada de la segunda capa, en la que pueden emplazarse que los sistemas de entrada, de termopar y de control.

Además de ello, se apreciará que la masa térmica que se está controlando se limita a la primera capa. Debido a que la capa intermedia se utiliza para evacuar el fluido de control de temperatura, esta puede estar térmicamente aislada de la primera capa, lo que proporciona, de esta forma, una agilidad térmica incrementada en la primera capa y, por tanto, en la cara de trabajo de la herramienta. Así, pues, la temperatura de la herramienta puede ser ajustada más fácil y rápidamente.

Preferiblemente, existe una primera capa aislante, colocada entre la primera capa y la capa intermedia, de tal modo que la primera capa aislante se construye de un material con una conductividad térmica más baja que la de la primera capa.

De preferencia, una segunda capa se coloca entre la segunda capa y la capa intermedia, de tal manera que la segunda capa aislante está construida de un material que tiene una conductividad térmica más baja que la de la segunda capa.

Al aislar térmicamente la segunda capa con respecto a la capa intermedia, toda la electrónica necesaria para el control de la temperatura de la cara de trabajo puede almacenarse allí de forma segura. Debido a que la segunda capa está aislada de la primera capa y de la capa intermedia, la temperatura puede ser moderada.

Preferiblemente, las cámaras de fluido de la primera capa y las cámaras de fluido de la capa intermedia se encuentran en comunicación de fluido.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 15.

5 Se describirá, a continuación, una herramienta proporcionada a modo de ejemplo, de acuerdo con la presente invención, con referencia a las siguientes figuras, en las cuales:

La Figura 1 es una vista en corte lateral y en despiece de una primera herramienta de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista en estado ensamblado de la herramienta de la Figura 1;

10 La Figura 3a es una vista en planta inferior de una parte de la herramienta de la Figura 1; la Figura 3b es un corte alternativo tomado a través de la herramienta de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista en perspectiva de una parte de una segunda herramienta de acuerdo con la presente invención; y

La Figura 5 es una vista en perspectiva de una tercera herramienta de acuerdo con la presente invención.

15 Haciendo referencia a las Figuras 1 y 2, una herramienta 100 comprende una primera capa 102, una capa intermedia 104, una segunda capa 106 y un conjunto de soporte 108.

La primera capa 102 comprende una cara de trabajo 110. La cara de trabajo 110 refleja la forma de una pieza de trabajo que se ha de conformar, y, a la hora de utilizarse, se asocia con una herramienta opuesta (no mostrada). En la faz inferior de la cara de trabajo 110, se ha definido una superficie 112 de control de la temperatura, tal y como se describirá más adelante.

20 La primera capa 102 está rodeada por una pared periférica 114 con el fin de definir un volumen encerrado. La primera capa 102 define un cierto número de primeras cámaras fluido discretas 118 que están delimitadas por una parte de la superficie 112 de control de la temperatura, por un primer extremo, y abiertas por un segundo extremo 116. Las cámaras 118 están separadas por unas paredes 120 de cámara que se extienden desde la superficie 112 de control de la temperatura hasta los extremos abiertos 116. De esta forma, la primera capa 102 define un tipo de estructura de panal de abejas que comprende un cierto número de cámaras discretas en forma de celda 118.

25 La superficie 112 de control de temperatura comprende un cierto número de nervaduras 122. Las nervaduras 122 proporcionan una gran área superficial de la superficie 112 de control de temperatura para que contacte con el fluido del interior de la cámara 118 y, con ello, favorecer la transferencia de calor entre el fluido y la superficie 112 de control de la temperatura. Así, pues, todo fluido que esté presente en ese instante en la cámara 118 influirá en la temperatura de la cara de trabajo 110 por conducción a través de la primera cámara 102.

30 La segunda capa 106 comprende un bloque 132 que tiene una serie de segundas cámaras de fluido en la forma de taladros pasantes 134. Cada uno de los taladros pasantes 134 contiene un aparato de montaje para un calentador de aire dispuesto en línea (según se describirá más adelante).

35 El conjunto de soporte 108 comprende una placa de obturación 136 que tiene una pluralidad de taladros ciegos 138 definidos en ella, una placa de soporte 140 y una pluralidad de vigas en I 142.

Además de los componentes antes mencionados, se han proporcionado una primera junta de estanqueidad 144 y una segunda junta de estanqueidad 146.

40 La capa intermedia 104 es intermedia con respecto a las primera y segunda capas, y comprende un bloque 124 que tiene un cierto número de cámaras de fluido intermedias en forma de taladros pasantes 125 definidos en él. Los taladros pasantes 125 se encuentran en comunicación de fluido a través de unas lumbreras internas 128. Los taladros pasantes próximos a la periferia del bloque 124 se encuentran en comunicación de fluido con el exterior de la herramienta a través de unas lumbreras de evacuación 130. De esta forma, la capa intermedia 104 proporciona una capacidad funcional de evacuación, tal como se describirá más adelante.

La herramienta 100 se ensambla como sigue.

45 Las vigas en I 142 forman una estructura de reacción para la herramienta, de tal manera que cualesquiera cargas de compresión que se impartan por parte de la herramienta opuesta (no mostrada) sobre la cara de trabajo 110 pueden encontrar una reacción. La placa de soporte 140 se monta en las vigas en I 142, y la placa de obturación 136 se coloca encima de la placa de soporte 140, tal y como se muestra en la Figura 2. La segunda capa 106 se monta entonces en la placa de soporte 140 de manera tal, que cada uno de los taladros pasantes 134 se alinea con un taladro ciego 138 respectivo de la placa de obturación 136.

Se ha proporcionado un calentador de aire dispuesto en línea 148, que tiene un conjunto calentador 150, una

sección de tubo alargado 152 y una abertura de salida 154. El conjunto calentador 150 se monta dentro de la segunda capa 106, en el interior de un taladro pasante 134. Se apreciará que se instalan dentro de cada uno de los taladros pasantes 134 una pluralidad de tales calentadores. También se instalarán unos termopares que sobresalen hacia arriba, los cuales se describirán con mayor detalle más adelante.

5 La segunda junta de obturación 146 se coloca encima de la segunda capa 106. La segunda junta de obturación 146 comprende una pluralidad de orificios 156 que forman una obturación apretada en torno a la sección de tubo 152 del calentador 148. De esta forma, cuando cada uno de los calentadores 148 se instala conjuntamente con la junta de estanqueidad 146, cada uno de los taladros 134 es obturado en virtud de la placa de obturación 136 situada por debajo de la junta de estanqueidad 146, dispuesta encima.

10 La capa intermedia 104 se coloca entonces encima de la segunda capa 106, de tal manera que cada uno de los taladros pasantes 125 se alinea con un taladro pasante 134 respectivo. De esta forma, cada uno de los taladros pasantes 125 tiene parte de una sección de tubo 152 de calentador de aire contenida en su interior. La primera junta de estanqueidad 144 se coloca encima de la capa intermedia 104.

15 La primera junta de estanqueidad 144 comprende una serie de orificios 158 que son sustancialmente más anchos que las secciones 152 de los calentadores 148, de tal manera que los taladros pasantes 125 se abren hacia arriba.

Finalmente, la primera capa 102 es apilada sobre la capa intermedia 104 de tal modo que cada una de las cámaras 118 se alinea con un taladro pasante 125 respectivo. De esta forma, los taladros pasantes 125 y las cámaras 118 se encuentran, cada uno de ellos, en comunicación con los demás.

20 Como se observará en la Figura 2, una vez ensamblado, la abertura de salida 154 de la sección de tubo 152 emerge próxima a la superficie 112 de control de temperatura de la primera capa 102.

Cada una de las juntas de estanqueidad 144, 146 se ha construido de un material térmicamente aislante. El material tiene una conductividad térmica inferior a la del material utilizado para construir las capas 102, 104. De esta forma, se minimiza la conducción entre la primera capa 102 y la capa intermedia 104.

25 De forma similar, la conducción entre la capa intermedia 104 y la segunda capa 106 se minimiza como consecuencia de la segunda junta de estanqueidad 146. Además de ello, debido a que los orificios 156 forman un cierre hermético en torno a las secciones de tubo 152 de los calentadores 148, no se permite ningún paso de fluido entre el taladro pasante 125 y los taladros pasantes 134. Así, pues, no se permite la transferencia de calor mediante conducción ni convección entre la capa intermedia 104 y la segunda capa 106.

30 Haciendo referencia a la Figura 3a, puede verse en ella una vista desde debajo de la primera capa 102. Se han formado una serie de pequeños rebajes u hoyuelos 160 en la superficie 112 de control de la temperatura. Además de los calentadores de aire dispuestos en línea 148, que se extienden desde la segunda capa 106, a través de la capa intermedia 104, hasta la primera capa 102, una serie de termopares 162 que tienen cuerpos alargados se han cargado elásticamente hacia arriba desde la segunda capa 106, en dirección a la superficie 112 de control de la temperatura y al interior de los rebajes 160. De esta forma, si la primera capa 102 se cambia (por ejemplo, para definir una cara de trabajo 110 que tenga un perfil diferente), entonces los termopares pueden desplazarse según sea apropiado y permanecer en contacto con la superficie 112 de control de la temperatura. Esto les permite medir con precisión la temperatura de la primera capa 102.

35 Se apreciará que cada uno de los termopares 162 está conectado a un sistema de control que, a su vez, controla cada uno de los calentadores 150 de manera tal, que es posible conseguir la temperatura deseada de la cara de trabajo 110. Semejante sistema se conoce en la técnica y no se describirá aquí.

40 A la hora de utilizarse, se bombea aire al interior de la abertura de entrada 153 del calentador de aire dispuesto en línea 148, y este es calentado por el conjunto calentador 150. Los circuitos de control y el cableado 149 hacia el calentador 150 son hechos pasar a través de las paredes de la segunda capa 106. El aire calentado se desplaza hacia arriba por la sección de tubo alargado 152, hasta la abertura de salida 154, donde incide en la superficie 112 de control de la temperatura. Se transfiere, con ello, calor a la superficie 110 de control de la temperatura, que es conducido a la cara de trabajo 110. El aire circula entonces hacia abajo a través de la cámara 118, al interior de la capa intermedia 104, donde pasa a través de las lumbreras interiores adyacentes 128 y es, finalmente, evacuado por las lumbreras de evacuación 130.

45 Se apreciará que la convección de fluido al interior de la segunda capa 106 no se permite debido a la presencia de la junta de estanqueidad 146.

50 Debido a que el fluido que sale por la abertura de salida 154 se habrá enfriado para cuando incida y rebote hacia la capa intermedia 104, se habrá enfriado ligeramente. Debido a que la capa intermedia 104 está aislada a conducción de la primera capa 102, estará ligeramente más fría. Como consecuencia de que no se permite la conducción ni la convección entre la capa intermedia 104 y la segunda capa 106, la segunda capa 106 está significativamente más fría que la capa intermedia 104 y, de esta forma, puede evitarse cualquier posibilidad de daño al conjunto calentador 150, a los circuitos de control situados en su interior o a los circuitos 162 de control de termopar. De esta forma, toda

ES 2 611 929 T3

la electrónica y servicios necesarios pueden ser instalados dentro de la segunda capa 106, sin que surjan problemas significativos de una elevada (o reducida, en el caso de enfriamiento) temperatura.

5 Por otra parte, debido a que la capa intermedia 104 está aislada a conducción de la primera capa 102, la masa térmica de la primera capa 102 se reduce, con lo que se hace más fácil modificar dinámicamente la temperatura de la cara de trabajo 110 utilizando un fluido calentado.

El resultado de ello es una herramienta altamente ágil térmicamente, en la que la temperatura a través de las diversas zonas (controladas por las diferentes cámaras 118) puede ser variada independiente y fácilmente.

Haciendo referencia a la Figura 4, se muestra en ella el diseño detallado de un conjunto calentador dispuesto en línea 200. Dicho conjunto calentador 200 puede ser utilizado con la herramienta 100.

10 El conjunto 200 comprende un armazón de soporte 202 que define en su centro un taladro 204 de recepción de calentador, con un taladro de aseguramiento 206, un taladro 208 de recepción en contacto a tope, y un taladro 210 de recepción de termopar, separados entre sí en torno a la periferia del taladro de recepción de calentador. Los taladros periféricos 206, 208 y 210 están separados unos de otros de forma aproximadamente equidistante en torno al taladro 204 de recepción de calentador.

15 Se ha proporcionado un calentador de aire dispuesto en línea 212 en el conjunto 200. El calentador 212 comprende una abertura 214 de entrada de aire, que alimenta una cámara 216. La cámara 216 se encuentra en comunicación de fluido con un tubo 218 de calentador, el cual contiene un elemento de calentamiento eléctrico.

La cámara 216 contiene la electrónica de control y de potencia necesaria para el calentador. El tubo 218 termina en una abertura de salida axial 220.

20 El calentador 212 se asienta dentro del taladro 204 de recepción de calentador, perteneciente al armazón 202, y está asegurado al mismo por medios de aseguramiento convencionales (por ejemplo, mediante sujetadores tales como tornillos, o por soldadura):

25 Volviendo al armazón 202, existe un tetón de aseguramiento 222 instalado dentro del taladro de aseguramiento 206. El tetón 222 resulta adecuado para su aseguramiento dentro de una herramienta tal como la herramienta 100. En particular, el tetón de aseguramiento está unido a la herramienta de manera tal, que es relativamente móvil con respecto a ella (por ejemplo, deslizando sobre un árbol vertical). El tetón de aseguramiento y, por tanto, el conjunto 200 pueden, por lo tanto, moverse con respecto a la herramienta, y, de preferencia, el conjunto 200 se monta de manera que esté cargado elásticamente hacia la superficie de control de la herramienta (es decir, la faz inferior de la cara de trabajo), por razones que se describirán más adelante.

30 Se ha proporcionado una barra de contacto a tope 224 montada dentro del taladro 208 de recepción en contacto a tope, que está fijada al armazón 202. La barra de contacto a tope 224 se extiende paralela al extremo de tubo 218 de calentador y más allá de este. La barra de contacto a tope 224 define una punta 225 que se asienta a una distancia axial predeterminada con respecto al extremo del tubo 218. Cuando la parte de la herramienta que comprende la cara de trabajo se coloca en la herramienta, la faz opuesta a la cara de trabajo (la superficie de control de la temperatura) entrará en contacto con la punta 225 de la barra de contacto a tope 224 y empujará el conjunto 200 hacia abajo. Debido a la distancia fija entre la punta 225 y el tubo 218, el extremo del tubo 218 permanecerá a la distancia predeterminada de la superficie de control de la temperatura de la herramienta. Esta distancia será optimizada con el fin de proporcionar las características de calentamiento / enfriamiento deseadas.

35 La posición axial de la barra de contacto a tope 224 dentro del taladro 208 de recepción en contacto a tope puede ser ajustada de tal modo que ajuste la distancia predeterminada entre el extremo del tubo 218 y la superficie de control de temperatura de la herramienta, en uso.

40 Existe un termopar alargado 226, situado dentro del taladro 210 de recepción de termopar y que comprende una punta 227. El termopar 226 comprende una brida 228 y un resorte de compresión 230 que se dispone atrapado entre la brida 228 y el armazón 202, de tal manera que el termopar 226 queda cargado de forma elástica axialmente. Por lo que respecta al termopar 162, la punta 227 se sitúa dentro de una formación existente en una superficie de control de temperatura de una herramienta, con el fin de medir la temperatura de la misma. Necesariamente, el resorte 230 es menos rígido que el resorte que fuerza el armazón 202 hacia arriba.

45 Haciendo referencia a la Figura 5, una herramienta alternativa comprende una serie de elementos de herramienta dispuestos en mosaico 300. Cada elemento de herramienta 300 comprende un primer cuerpo 306, un cuerpo intermedio 304 y un segundo cuerpo 302.

50 El primer cuerpo 306 se ha conformado generalmente en forma de cubo y tiene una abertura circular 322 definida en uno de sus lados. Opuestamente a la abertura 322, una pared 324 tiene una cara de trabajo 326 definida en la superficie exterior de la misma. Opuestamente a la cara de trabajo 326, se ha definido una superficie 328 de control de temperatura cuya área superficial se ha incrementado con una pluralidad de taladros mecanizados adyacentes, practicados en ella.

ES 2 611 929 T3

El cuerpo intermedio 304 es generalmente cilíndrico. El cuerpo intermedio 304 está abierto por un extremo inferior 318 y por un extremo superior 320. El cuerpo intermedio 304 define una lumbrera de evacuación 319, definida en una pared lateral y en comunicación de fluido con su interior.

5 El segundo cuerpo 302 es cilíndrico y es generalmente del mismo diámetro que el cuerpo intermedio 304. El segundo cuerpo 302 es hueco y tiene un extremo cerrado 308 y un extremo abierto 310. El segundo cuerpo 302 define una primera porción de taladro 312 que conduce al extremo cerrado 308 y que se abre hacia fuera en un hombro 313, a una segunda porción de taladro 314, de diámetro más grande. La segunda porción de taladro 314 se abre, de nuevo, a una tercera porción de taladro 316 que termina en el extremo abierto 310. Se ha dispuesto una
10 abertura de entrada 315 de fluido / servicio en una pared lateral del segundo cuerpo 302, la cual se encuentra en comunicación de fluido con la primera porción de taladro 312.

Se ha dispuesto un elemento divisorio 330 dentro del segundo cuerpo 302, el cual constituye un miembro anular que tiene un taladro central 332 definido a su través.

15 Se ha dispuesto un calentador de aire en línea 334 dentro del elemento de herramienta 300. El calentador 334 comprende una sección de control / servicio 336 que tiene una abertura de entrada 338 de aire. La sección de control / servicio 336 contiene la electrónica necesaria para controlar y alimentar en energía el calentador 334. La abertura de entrada 338 está en comunicación de fluido con un tubo 340 para aire que se extiende hasta una
abertura de salida axial 342. Se ha dispuesto un calentador de aire (no mostrado) dentro del tubo 340.

20 A fin de ensamblar el elemento 300, el calentador de aire dispuesto en línea 334 se coloca dentro del segundo cuerpo 302 y es soportado por el elemento divisorio 330. Se apreciará que el elemento divisorio 330, cuando se ensambla con el calentador 334, no obtura completamente el segundo cuerpo 302 pero permite el paso de fluido más allá del tubo 340, desde el extremo abierto 310.

El cuerpo intermedio 304 está asegurado, por su extremo inferior 318, al segundo cuerpo 302 y está obturado mediante una junta tórica 344 con el fin de evitar las fugas de fluido dentro del elemento 300.

25 El primer cuerpo 306 está asegurado al cuerpo intermedio 304 por el extremo superior 320 del mismo, y queda obturado en su lugar.

Se apreciará que la abertura de salida 342 está dirigida hacia la superficie de control de la temperatura y, de esta forma, se ha dispuesto para calentar (o enfriar, si se desea) la cara de trabajo 326.

Un primer termopar 346 se extiende desde el primer cuerpo 306 hacia la superficie 328 de control de la temperatura.

30 Un segundo termopar 350 se extiende al interior del segundo cuerpo 302 con el fin de medir la temperatura del fluido de su interior.

35 Durante el uso, el elemento 300 se conecta a una fuente de suministro de aire situado en la abertura de entrada 315, y a una manguera de evacuación situada en la lumbrera de evacuación 319. Todos los cables de control eléctrico y de alimentación en energía están encaminados a través de la fuente 315 de suministro de aire y entran al interior del segundo cuerpo 302 por la abertura de entrada 315 de fluido / servicio. En consecuencia, la invención se sirve de un único taladro tanto para el suministro eléctrico como para el aporte de aire.

40 Algo del aire procedente de la abertura de entrada pasa a través del calentador 334 y es calentado para incidir en la superficie 328 de control de la temperatura, en la que calienta la cara de trabajo 326. El enfriamiento puede también conseguirse simplemente desactivando el elemento de calentamiento y prosiguiendo con el flujo de aire ambiental. Una vez que el aire ha incidido en la superficie 328 de control de la temperatura, fluye de vuelta al interior del cuerpo intermedio 304, desde el que puede salir a través de la lumbrera de evacuación 319.

45 El elemento 300 se ha diseñado de forma tal, que la presión dentro del segundo cuerpo 302, que rodea la electrónica situada dentro del calentador y el termopar, es más alta que la de la cavidad definida por los cuerpos intermedio y primero, 304 y 306. Esto es beneficioso para mantener un flujo constante de aire frío que fluye pasando a través del suministro eléctrico, pasando por el elemento divisorio 330 y entrando en los cuerpos intermedio y primero, 304 y 306, para mezclarse con el aire calentado y ser evacuado por la lumbrera 319. De esta manera, la capa de suministro eléctrico (representada por el segundo cuerpo 302) se mantiene a una temperatura controlada.

Se apreciará también que la unión entre los cuerpos segundo e intermedio, 302 y 304, minimiza el contacto y, por lo tanto, la conducción entre ellos. El emplazamiento de la lumbrera de salida 319 cerca del primer cuerpo 306 también contribuye a asegurarse de que el nivel inferior del suministro eléctrico no es excesivamente calentado.

50 La temperatura del segundo cuerpo 302 puede ser cuidadosamente supervisada por el segundo termopar 350.

A la hora de utilizarlo, se soldarán varios elementos 300 unos con otros para proporcionar una cara de trabajo de temperatura continua y variable.

Se apreciará que la espiga de herramienta 300 es una versión de una sola unidad de la herramienta 100, de tal

manera que los cuerpos primero, segundo e intermedio, 306, 304 y 302, tienen las mismas funciones que las capas primera, segunda e intermedia, 102, 104 y 106, esto es, el control de la temperatura de la herramienta, la evacuación y la protección del suministro eléctrico, respectivamente.

5 Las herramientas que se han descrito anteriormente resultan particularmente adecuadas para entornos agresivos tales como en la formación de material compuesto de fibra, debido a que todo el recorrido del fluido está obturado. En consecuencia, las fibras dañinas no pueden entrar en el sistema.

Las diversas variaciones caen dentro del alcance de la presente invención.

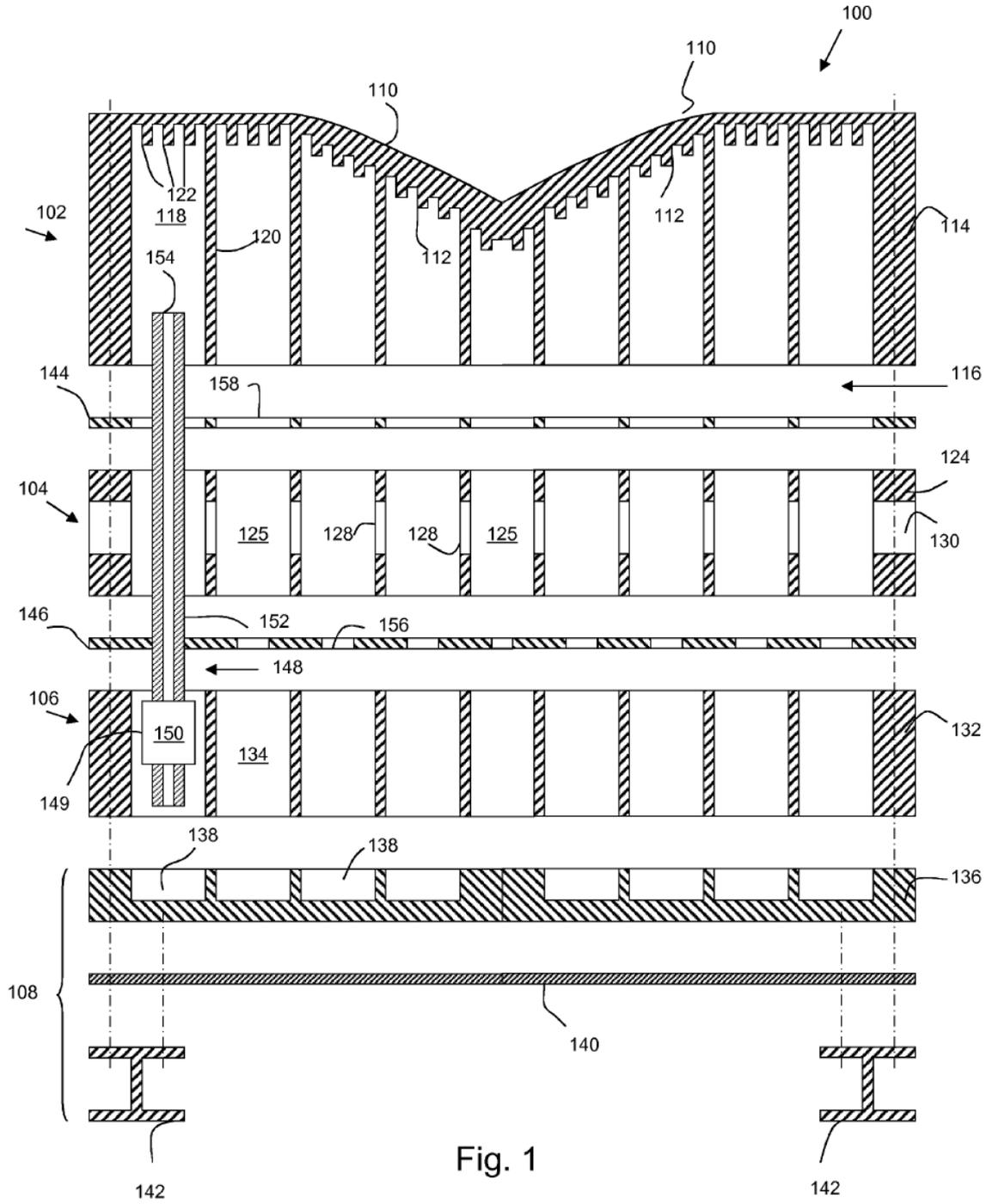
10 La segunda capa del sistema puede estar simplemente abierta al aire ambiental, siempre que esté aislada de las capas exteriores y, en particular, al aire de calentamiento (que, en este caso, necesitaría ser extraído por un conducto)

La tecnología anterior es igualmente aplicable a tanto a un enfriamiento como a un calentamiento selectivos, y el calentamiento y el enfriamiento pueden ser utilizados en la misma herramienta.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, que comprende:
- 5 una primera capa (102), que define una cara de trabajo exterior destinada a conformar una pieza de trabajo, una superficie (112) de control de la temperatura, opuesta a la cara de trabajo, y una pluralidad de primeras cámaras de fluido discretas (118), cada una de las cuales está unida por una parte de la superficie (112) de control de la temperatura;
- una segunda capa (106), que define una segunda cámara (134) de fluido;
- una pluralidad de conjuntos calentadores (148), cada uno de los cuales comprende una abertura de entrada de calentador, una abertura de salida (154) de calentador y un calentador (150) de fluido, dispuesto entremedias;
- 10 de tal manera que las aberturas de entrada de calentador están situadas dentro de la segunda capa y cada abertura de salida de calentador está situada dentro de una primera cámara de fluido respectiva; y
- de tal modo que las primera y segunda capas están configuradas de manera que el flujo de fluido desde las primeras cámaras de fluido al interior de la segunda cámara de fluido está prohibido.
- 15 2.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una capa intermedia (104), situada entre las primera y segunda capas y que define una cámara de fluido intermedia (125), en comunicación de fluido con la pluralidad de primeras cámaras de fluido.
- 3.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con la reivindicación 2, en la cual la capa intermedia define una lumbrera de evacuación, en comunicación de fluido con la cámara de fluido intermedia.
- 20 4.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con la reivindicación 3, en la cual la lumbrera de escape está más cerca de la primera capa que de la segunda capa.
- 5.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en la que está prohibida la comunicación de fluido desde la cámara de fluido intermedia hasta la segunda cámara de fluido.
- 25 6.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual las aberturas de salida de calentador están dirigidas hacia la superficie de control de la temperatura.
- 7.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende una primera capa aislante (144), situada entre la primera capa y la capa intermedia, de tal manera que la primera capa aislante está construida de un material con una conductividad térmica más baja que la de la primera capa.
- 30 8.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende una segunda capa aislante (144), situada entre la capa intermedia y la segunda capa, de tal modo que la segunda capa aislante se construye de un material con una conductividad térmica más baja que la de la capa intermedia.
- 9.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la superficie de control de la temperatura comprende unas formaciones dispuestas para aumentar el área superficial de contacto con un fluido contenido en la cámara.
- 35 10.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un sensor (162) dispuesto para detectar una temperatura de la superficie de control de la temperatura.
- 40 11.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con la reivindicación 10, en la cual el sensor (162) está en contacto con la superficie de control de la temperatura.
- 12.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con la reivindicación 11, en la cual el sensor (162) está cargado elásticamente hacia la superficie de control de la temperatura.
- 13.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con la reivindicación 11, en la que el sensor (162) está montado elásticamente dentro de la segunda capa.
- 45 14.- Una herramienta (100) para conformar una pieza de trabajo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual cada conjunto calentador está montado de forma axialmente movable en la herramienta y está cargado elásticamente hacia la superficie de control de la temperatura.
- 15.- Un método para fabricar una pieza de trabajo, que comprende las etapas de:
- proporcionar una herramienta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14,

proporcionar una herramienta opuesta, y
conformar una pieza de trabajo dispuesta entre la herramienta y la herramienta opuesta.



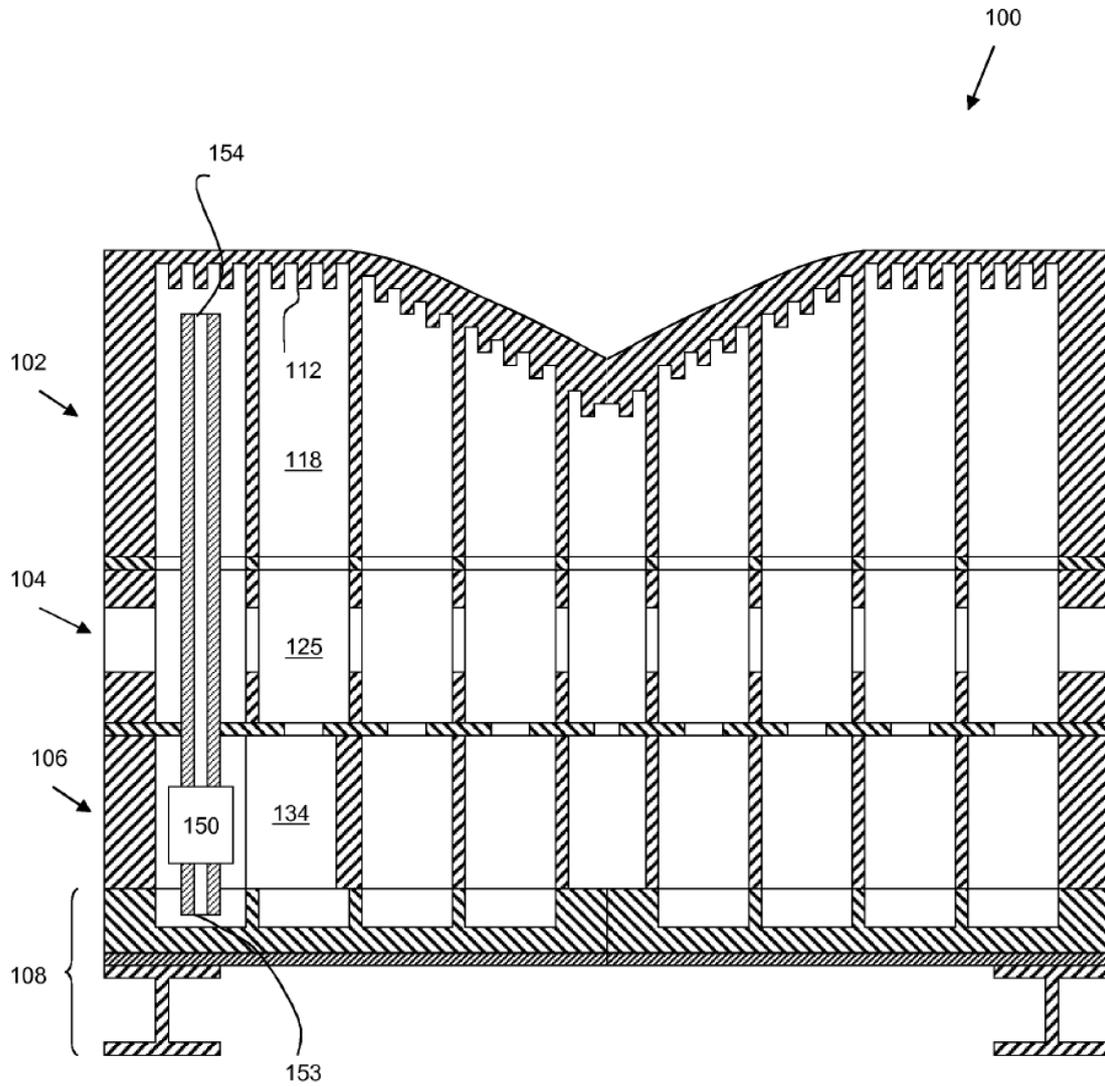


Fig. 2

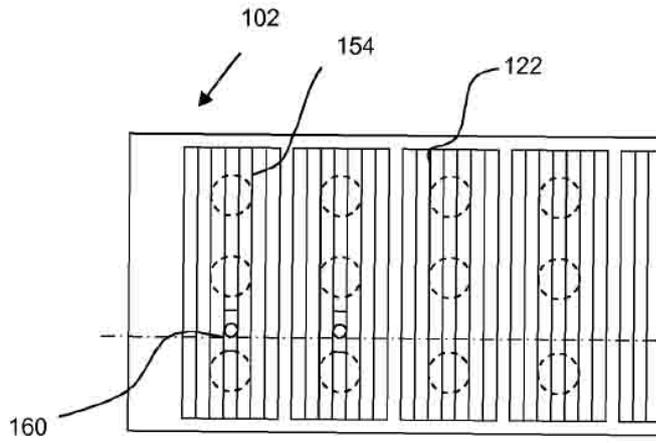


Fig. 3a

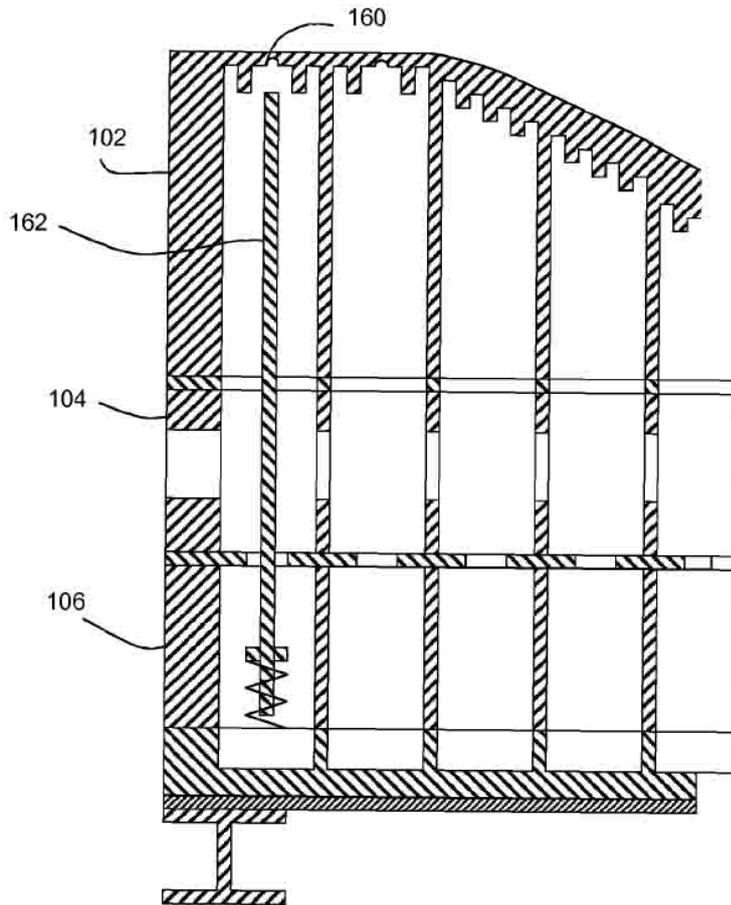


Fig. 3b

Fig. 3

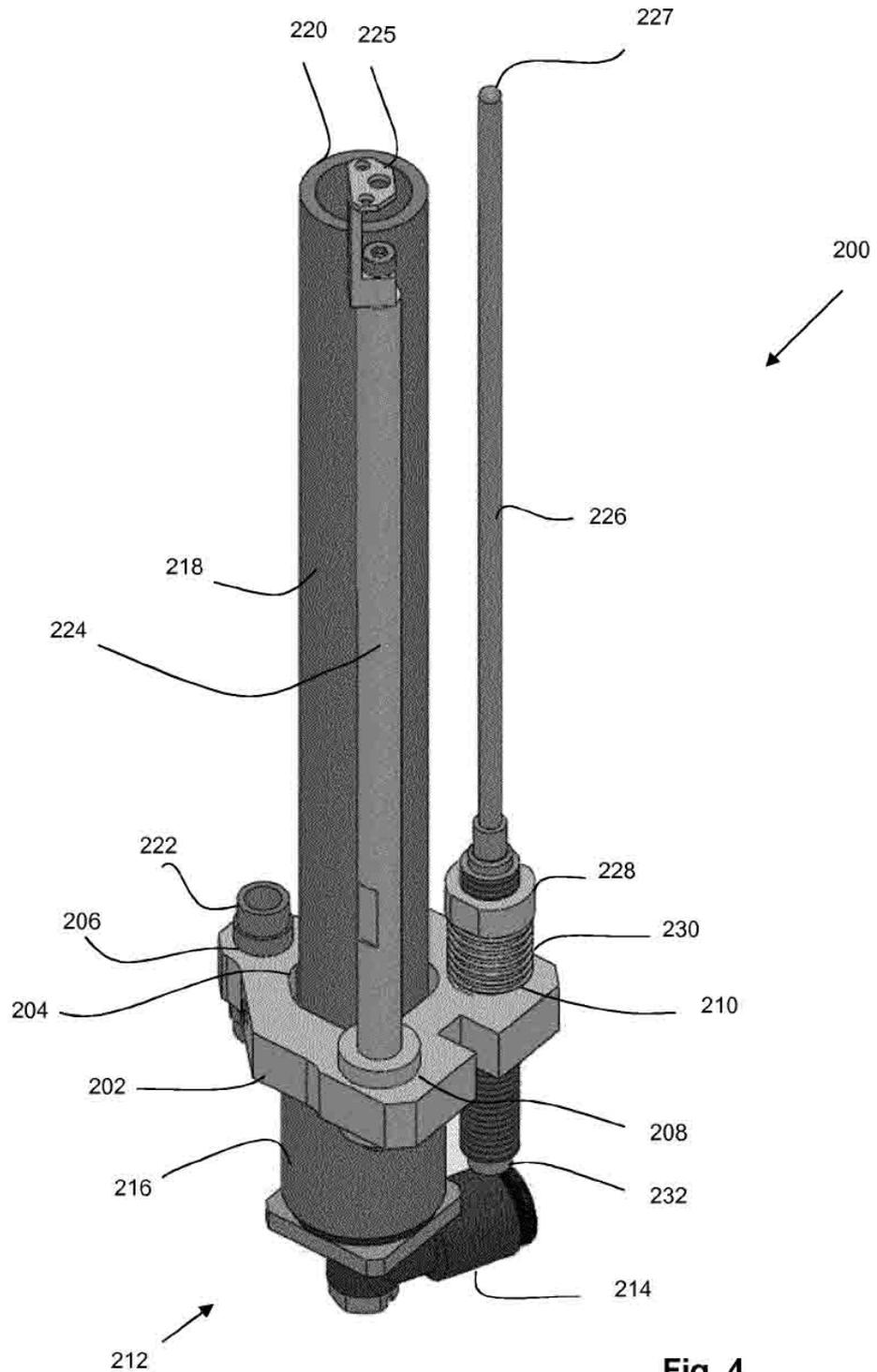


Fig. 4

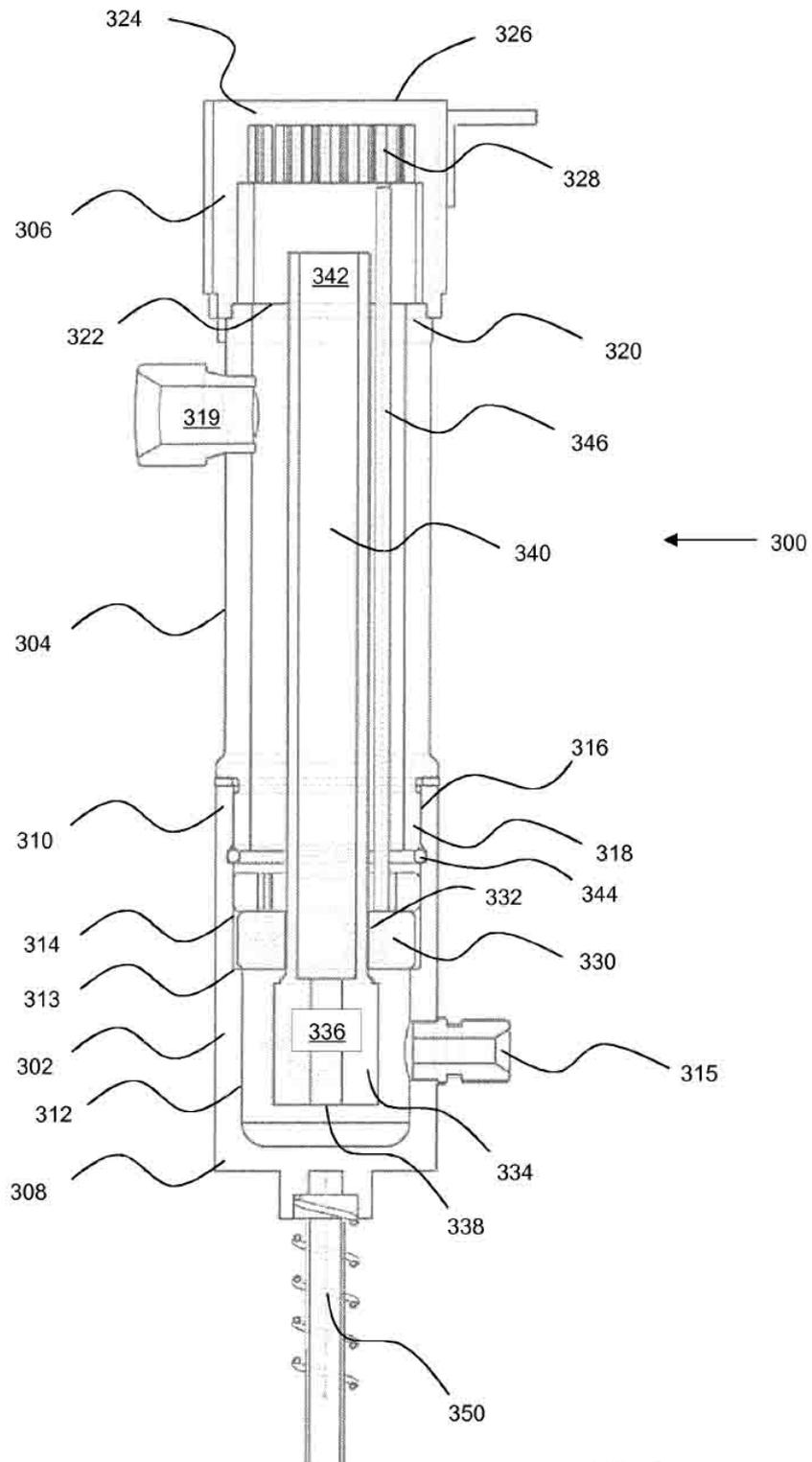


Fig. 5