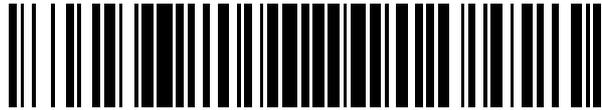


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 531**

51 Int. Cl.:

**B29C 45/27** (2006.01)

**B29C 45/17** (2006.01)

**B29C 45/74** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.04.2005 PCT/EP2005/051719**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2005 WO05102656**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2005 E 05731937 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 1755856**

54 Título: **Método para fabricar una unidad de boquilla calentada para el moldeo de materiales de plástico**

30 Prioridad:  
**20.04.2004 IT TO20040240**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.02.2017**

73 Titular/es:  
**THERMOPLAY S.P.A. (100.0%)  
Via Carlo Viola 74  
11026 Pont Saint Martin (Aosta), IT**

72 Inventor/es:  
**ENRIETTI, PIERO**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 599 531 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 fabricar una unidad de boquilla calentada para el moldeo de materiales de plástico

La invención presente se refiere a una unidad de boquilla calentada para el moldeo de materiales de plástico.

5 Convencionalmente, una boquilla de inyección para el moldeo de materiales de plástico comprende un núcleo de  
 10 acero tubular, cilíndrico, que forma un conducto de inyección longitudinal central para inyectar el material de plástico fundido a través de uno o más orificios de inyección dentro de una cavidad de moldeo de un molde. Una resistencia eléctrica está arrollada en forma de una hélice alrededor del núcleo tubular para calentar el material de plástico que fluye a través del conducto de inyección y para mantener las partes de la boquilla que están afectadas por el flujo de material a una temperatura controlada, de tal manera que previene que el material se solidifique. Los devanados de la resistencia están usualmente más juntos en la región cercana al orificio de inyección, que está más cerca de la cavidad de moldeo y que por tanto tiende a enfriarse más rápidamente que las regiones centrales de la boquilla. Un termopar capilar detecta la temperatura de la boquilla en la región cercana del orificio de inyección. El calor suministrado por la resistencia tiende a acumularse en la región central de la boquilla donde se alcanzan temperaturas más altas que en la región del orificio de inyección; a veces, estas temperaturas más altas no son admisibles por el tipo de material de plástico que está siendo procesado que por el contrario debe ser mantenido dentro de un intervalo de temperatura bastante limitado para prevenir la degradación del material de plástico. Por tanto, la resistencia es activada tan pronto como el termopar detecta una temperatura por debajo de un valor mínimo predeterminado en la región del orificio de inyección, pero, a pesar de que la temperatura del conducto de inyección de las regiones centrales es aceptable, esta temperatura se eleva a consecuencia de haber puesto en circuito la resistencia hasta que supera un valor máximo admisible para el material.

20 En estas soluciones conocidas se usan sobre todo resistencias espirales de sección transversal rectangular para aumentar la superficie de contacto entre la resistencia y el núcleo tubular de la boquilla alrededor de la que está enrollada la resistencia. Sin embargo, la superficie de contacto constituye naturalmente sólo una fracción de la superficie global de la resistencia para que la mayor parte del calor generado por la resistencia no se transmita de hecho a la boquilla sino que se disipa dentro del molde circundante y de esta manera se pierda. De hecho, el molde es enfriado a su vez para mantener las paredes de la cavidad de moldeo a una temperatura todo lo baja posible para acelerar la solidificación del material fundido y de esta manera acortar los ciclos de moldeo.

25 Para disipar el calor de la porción central de la boquilla y para distribuir el calor más uniformemente a lo largo del conducto de inyección, se ha propuesto incorporar la resistencia a un elemento difusor de metal tubular que está montado externamente en el núcleo de la boquilla tubular. Según esta solución, un asiento con forma de canal está formado en la superficie exterior de un elemento tubular cilíndrico y la resistencia se inserta en él. Sin embargo, aquí de nuevo, la excesiva dispersión de calor ocurre desde la superficie exterior de la resistencia hacia el molde circundante; además, no se logra el contacto directo (y por tanto la transmisión directa del calor por conducción) entre la resistencia y el núcleo de la boquilla tubular.

30 Los documentos de las patentes de la técnica anterior EP 0 444 748 A1, DE-3428539 A1, US 6 222 165 B1 y DE 200 15 016 U1 proponen muchas soluciones diferentes para manufacturar un difusor de calor de metal tubular y para fijarlo de manera estable a un núcleo de boquilla, incluyendo por ejemplo el paso de manufacturación de la fundición o del moldeo del difusor de calor tubular con una resistencia de alambre incrustada en él, y la provisión de medios de sujeción adicionales para fijar el difusor de calor alrededor del núcleo de la boquilla.

40 Por consiguiente, el objetivo de la invención presente es proporcionar una unidad de boquilla calentada mejorada, destinada principalmente a los problemas de:

calentar el conducto de inyección de una boquilla uniformemente dentro de un intervalo predeterminado y limitado de temperaturas;

45 prevenir la acumulación de calor y por tanto las temperaturas excesivamente altas en las porciones centrales de la boquilla, y

optimizar el consumo de energía eléctrica para el suministro de las resistencias, así como reducir la cantidad de calor disipado de esta manera hacia el molde en el que están montadas las boquillas.

Éstos y otros objetivos y ventajas, que se comprenden mejor a partir de la descripción siguiente, se consiguen mediante una unidad de boquilla calentada que tiene las características definidas en las reivindicaciones adjuntas.

50 Las características y las ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la descripción detallada de una realización de la misma que se ofrece haciendo referencia a los dibujos adjuntos que se proporcionan a modo de ejemplo no limitador y en los que:

La Figura 1 es una sección transversal a través de una unidad de boquilla calentada según la invención, que comprende una boquilla y un dispositivo calentador/difusor de calor,

Las Figuras 2 y 3 son una vista en planta y una sección transversal tomadas por la línea III - III, respectivamente, de un producto semiacabado con forma de placa para la formación de un dispositivo calentador/difusor del tipo mostrado en la Figura 1,

La Figura 4 es una vista en planta de la placa de la Figura 2 en la que está montada una resistencia,

- 5 Las Figuras 5 a 7 son vistas que muestran esquemáticamente tres pasos de plegado separados para la formación del dispositivo calentador/difusor,

La Figura 8 es una sección transversal a través del dispositivo calentador/difusor,

La Figura 9 es una vista a escala ampliada de un detalle de la Figura 8,

La Figura 10 es una sección transversal tomada por la línea X - X de la Figura 1, y

- 10 Las Figuras 11 y 12 son dos vistas en planta similares a la Figura 2 de dos realizaciones adicionales del difusor de calor según la invención.

Haciendo referencia ahora a la Figura 1, una boquilla de inyección indicada generalmente con un 10 para el moldeo de material de plástico está montada en un molde 20 con una cavidad de moldeo 21.

- 15 La boquilla 10 comprende un cuerpo de acero 11 que está formado de manera enteriza con un núcleo tubular cilíndrico 12 con una superficie lateral exterior 13.

- 20 El núcleo tubular 12 tiene un conducto de inyección longitudinal central 14 que se extiende entre una región superior 15 para la entrada del material fundido hasta una región inferior 16 en la que se inserta una punta convencional 17 que forma la porción de extremo del conducto de inyección 14. Un termopar capilar indicado con un 19 se extiende hasta cerca de la región inferior 16 del conducto de inyección 14 para detectar la temperatura cerca de la región en la que se inyecta el material de plástico en estado fundido dentro de la cavidad de moldeo.

- 25 Un difusor tubular cilíndrico 30 está montado en la superficie lateral 13 del núcleo 12; el difusor 30 tiene una sección transversal anular abierta que define una cavidad central donde está acoplada la superficie lateral 13 del núcleo. Por razones que se explican a continuación, según se muestra en las Figuras 8 y 10, el difusor 30 tiene bordes longitudinales libres encarados y separados 30e, 30f que entre ambos definen un espacio longitudinal 30g que se extiende a lo largo de una generatriz de la superficie cilíndrica del difusor 30.

El difusor 30 está hecho de un metal o de una aleación de metal que tiene una gran conductividad térmica, por ejemplo, latón, cobre, o aluminio y, que cuando está montado en una boquilla según se muestra en la Figura 1, se extiende sustancialmente a lo largo de toda la longitud del núcleo de acero 12.

- 30 El difusor 30 tiene, en su superficie cilíndrica interior 30d, un asiento 32 con forma de canal rebajado que aloja una resistencia eléctrica 40 para calentar directamente el núcleo 12. El canal 32 sigue un camino que se extiende alrededor de la superficie lateral del núcleo de manera que la resistencia 40 transmite calor uniformemente al núcleo 12, cooperando con el difusor 30. En virtud de su gran conductividad térmica, el difusor 30 asegura también que se mantenga una temperatura sustancialmente uniforme a lo largo del núcleo 12 y previene la acumulación de calor y las temperaturas excesivamente elevadas que aparecen en las regiones centrales de la boquilla.

- 35 Un método para manufacturar el dispositivo calentador/difusor 30 y su montaje en la boquilla 10 es el que se describe a continuación.

- 40 A partir de una lámina de metal plana se produce una placa plana sustancialmente rectangular como la que se indica con 30a en las Figuras 2 y 3. La placa 30a tiene una altura  $h$  que se corresponde con la longitud del núcleo de la boquilla 12 en el que está montado el difusor y una anchura  $w$  ligeramente menor que la circunferencia de la superficie cilíndrica 13 del núcleo. El espesor  $t$  de la placa es seleccionado de manera que el canal 32 que es formado a continuación en una de las dos caras de la placa es adecuado para alojar una resistencia de alambre 40 cuyo diámetro es preseleccionado dependiendo de las características eléctricas deseadas. Por ejemplo, se puede usar un espesor de la placa de aproximadamente 2 mm para alojar un alambre de 1 mm de diámetro. En la realización preferida mostrada en los dibujos, los dos bordes longitudinales en oposición 30e, 30f de la placa 30a están inclinados a lo largo de planos que convergen hacia una cara 30d de la placa y están encarados hacia el interior de la boquilla en uso.

- 45 La cara interior 30d de la placa 30a es procesada a continuación, por ejemplo, mediante fresado, mecanizado por descarga eléctrica u otros procesos conocidos para formar un canal 32 que tiene una sección transversal sustancialmente en forma de C o de U, de manera que puede alojar exactamente una resistencia 40, o tiene una holgura predeterminada. Alternativamente, el paso de la formación de los canales 32 puede ser realizado en la lámina de partida antes de que sea cortada en un número de placas que se corresponde con el número de canales.

- 50 A continuación, la resistencia 40 es montada en el canal 32 (Figura 4). Para garantizar un contacto directo con la

superficie del núcleo de la boquilla en la condición de montaje, la superficie de la resistencia está a tope con la cara 30d que tiene el canal 32 o se extiende ligeramente más allá de la cara.

A continuación, la placa 30a con la resistencia montada es colocada en una primera herramienta de plegado P1 (Figura 5) en la que los dos bordes longitudinales en oposición 30e, 30f de la placa son plegados en la dirección a la que la cara 30d está encarada. La placa es colocada entonces en una segunda herramienta de plegado P2 (Figura 6) en la que a la placa se le imparte una forma de C o una forma de U. Finalmente, en una tercera herramienta de plegado P3 (Figura 7), al cuerpo 30 se le da su forma cilíndrica tubular abierta final con un eje central longitudinal x paralelo a los bordes en oposición 30e, 30f.

Durante esta etapa de plegado se usa una herramienta de formación cilíndrica P4 y se coloca en contacto con la superficie interior 30d. La herramienta P4 tiene un diámetro ligeramente menor que el de la superficie cilíndrica 13 del núcleo de la boquilla 12 en el que debe ser montado el difusor.

Durante los pasos de plegado mostrados en las Figuras 6 y 7, el plegado del difusor 30 causa ventajosamente también una ligera convergencia de las superficies encaradas 32a, 32b del canal 32, al menos en las porciones en las que el canal 32 se extiende paralelamente al eje longitudinal del difusor. La convergencia de las superficies encaradas 32a, 32b hacia el centro del difusor (Figuras 8 y 9) tiene el efecto de fijar la resistencia 40 en el canal 32. Naturalmente, en este caso, las formas y los tamaños del canal 32 y de la resistencia 40 tienen que ser seleccionados con precisión para lograr este efecto de fijación.

Según se indica esquemáticamente en la Figura 10, el termopar capilar 19 está alojado y constreñido firmemente en el espacio definido entre los dos bordes 30e y 30f y la superficie exterior 13 del núcleo tubular 12. El termopar 19 tiene un diámetro mayor que la distancia máxima entre los bordes libres 30e y 30f. Esta distancia máxima es la que está presente cuando la boquilla está fría.

Es importante señalar que, cuando el difusor 30 con la resistencia 40 incorporada está montado en la boquilla en una condición de "frío", los bordes longitudinales 30e y 30f están separados circunferencialmente por una distancia "d" predeterminada, por ejemplo, aproximadamente 0,5 mm. En virtud de esta disposición, cuando la boquilla es calentada por el suministro de corriente eléctrica a través de la resistencia 40, el difusor 30 es libre para expandirse térmicamente y se extiende en la dirección circunferencial alrededor de la boquilla y no tiende a expandirse radialmente y por tanto a moverse hacia fuera de la superficie exterior 13 de la boquilla, como sucede si el difusor es un elemento tubular con una sección transversal anular cerrada o si los bordes 30e y 30f están rígidamente constreñidos entre sí. Según la invención, por tanto, el diámetro de la cara interior 30d del difusor permanece sustancialmente sin cambios durante los ciclos de enfriamiento y calentamiento. Esto asegura que la resistencia 40 esté siempre en contacto directo con la superficie 13 del núcleo de la boquilla 12. Se ha de entender también que, durante el paso de calentamiento, el núcleo de acero 12 (que tiene una sección transversal anular cerrada) se expande radialmente también y esta expansión radial de la boquilla promueve por tanto un contacto mejorado con la resistencia 40, a pesar de que el acero del que está hecha la boquilla tiene un coeficiente de expansión térmica menor que el del metal del que preferiblemente está hecho el difusor 30.

En la condición de máximo calentamiento, los bordes en oposición 30e y 30f pueden todavía estar ligeramente separados entre sí o pueden estar en contacto uno con otro sin que esto conduzca a una expansión radial del difusor y por tanto a un movimiento apreciable de la cara 30d del difusor, y por tanto, de la resistencia 40, hacia fuera de la superficie exterior 13 de la boquilla.

Según se ha mencionado anteriormente, durante el paso del plegado de la placa 30a se usa preferentemente una herramienta P4 de diámetro ligeramente menor que el de la superficie cilíndrica 13 del núcleo de la boquilla 12. Una vez plegado a su forma curva final, la cara interior 30d del difusor tiene por tanto un diámetro que, en la condición libre o no deformada, es ligeramente menor que el diámetro exterior del núcleo 12. El difusor 30 puede por tanto ser montado en el núcleo 12 con una ligera interferencia radial mediante apertura elástica de salida del difusor por medio de una herramienta adecuada (no mostrada) para ajustar el difusor sobre el núcleo de la boquilla. En virtud de este ajuste por interferencia, el difusor queda elásticamente fijado a la boquilla y se asegura aún más el contacto continuo entre la boquilla y la resistencia.

Resultará evidente, en contraste con los difusores convencionales mencionados en la parte introductoria de la descripción, según la invención presente, que la resistencia 40 está en contacto directo y continuo con el núcleo de la boquilla 12, a pesar de la diferencia de los coeficientes de expansión térmica de los materiales de los que están hechos el difusor y el núcleo de la boquilla. La distribución homogénea de la resistencia alrededor de la superficie cilíndrica interior del difusor asegura una transmisión uniforme de calor al conducto de inyección, particularmente en su región más cercana al orificio de inyección. Además, ya que la resistencia 40 hace contacto directo con la pared cilíndrica 13 del núcleo de la boquilla, es posible alcanzar y mantener la temperatura prescrita en el canal de inyección con un menor consumo de corriente eléctrica. La porción de la superficie de la resistencia 40 que está en contacto con la pared del canal 32 transmite calor al difusor 30 más que lo dispersa en el molde. Los ensayos experimentales realizadas por el solicitante han demostrado que la invención permite un ahorro de energía eléctrica del 60% o más.

5 No se pretende que la invención esté limitada por las realizaciones descritas e ilustradas en la memoria presente, sino que deben ser consideradas como ejemplos de la construcción de la unidad de boquilla. Sin embargo, la invención puede ser modificada respecto a la forma y disposición de partes y detalles de construcción y de funcionamiento, siempre que las modificaciones se hagan según las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, según se muestra en las Figuras 11 y 12, el camino seguido por el canal 32 a lo largo de la superficie interior del difusor puede variar dependiendo del tipo de la boquilla, de sus dimensiones y de los requisitos de operación. Las Figuras 11 y 12 muestran dos ejemplos en los que el canal 32 (y por tanto la resistencia 40) está distribuido más densamente en las regiones extremas superior e inferior del difusor y menos densamente en la región central con el objeto de prevenir la acumulación de calor en esta región.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para manufacturar una unidad de boquilla de inyección (10) para el moldeo de materiales de plástico, comprendiendo los pasos de:

5 proporcionar una boquilla (11, 12) con un núcleo de metal tubular (12) formando un conducto de inyección longitudinal central (14) y una superficie lateral, exterior, sustancialmente cilíndrica (13),

manufacturar un dispositivo calentador/difusor incluyendo un elemento difusor de calor de metal (30) de forma cilíndrica tubular con una sección transversal anular abierta, y

10 montar dicho dispositivo calentador/difusor alrededor de la superficie exterior cilíndrica (13) del núcleo de boquilla (12), con una superficie interior sustancialmente cilíndrica (30d) de dicho elemento difusor de calor (30) ajustando la superficie exterior cilíndrica (13) del núcleo de boquilla (12), y con dos bordes libres longitudinales encarados (30e, 30f) del mismo elemento difusor de calor (30) estando separados circunferencialmente (d), estando libres uno respecto a otro (d), y definiendo entre ellos un espacio longitudinal (30g) que se extiende a lo largo de una línea generatriz de la superficie cilíndrica del elemento difusor de calor (30) montado alrededor de la superficie exterior cilíndrica (13) del núcleo de la boquilla de metal (12),

15 en donde el paso de manufacturación de dicho dispositivo calentador/difusor y el respectivo elemento difusor de calor de metal (30) de forma cilíndrica tubular con dicha sección transversal anular abierta comprende los pasos siguientes:

20 producir, partiendo de una lámina de metal plana, una placa plana sustancialmente rectangular (30a) que tiene una altura (h) y una anchura (w) que se corresponden con la longitud del núcleo de la boquilla (12) y con algo menos de la circunferencia de su superficie exterior cilíndrica (13) respectivamente;

25 procesar una cara interior (30d) de dicha placa (30a), o alternativamente de la lámina de metal de partida, correspondiente a la superficie interior (30d) de dicho elemento difusor de calor (30), para formar un asiento con forma de canal (32) que tiene una sección transversal sustancialmente en forma de C o en forma de U adecuada para alojar exactamente una resistencia de alambre (40), o con una holgura mínima predeterminada, o con una ligera interferencia;

montar la resistencia de alambre (40) en dicho asiento con forma de canal (32);

30 colocar dicha placa (30a), con la resistencia (40) montada en ella, en una pluralidad de herramientas (P1, P2, P3, P4) adaptadas para plegar la placa (30a), para plegar los dos bordes longitudinales en oposición (30e, 30f) de la placa (30a) en la dirección hacia la que la cara interior (30d) respectiva está encarada, y para impartir una forma de C o una forma de U a la placa (30a); y

finalmente, plegar dicha placa (30a) para dar a dicho elemento difusor de calor (30) su forma cilíndrica tubular abierta final,

35 en donde el paso de plegado final de la placa (30a) para dar al elemento difusor de calor (30) su forma cilíndrica tubular abierta final es realizado usando y colocando, en contacto con la cara interior (30d) de la placa (30a), una herramienta cilíndrica (P4), que tiene un diámetro ligeramente menor que el de la superficie exterior cilíndrica (13) del núcleo de la boquilla (12) en el que debe ser montado el elemento difusor de calor (30),

40 por lo que el elemento difusor de calor (30) tiene un diámetro interior, en una condición libre o no deformada, ligeramente menor que el de la superficie exterior cilíndrica (13) del núcleo de la boquilla (12) y por tanto está montado en dicha superficie exterior cilíndrica (13) mediante interferencia radial para fijar el núcleo de la boquilla (12) elásticamente, y

45 en donde la distancia (d) entre los bordes libres longitudinales (30e, 30f) del elemento difusor de calor (30) montado alrededor de la superficie exterior cilíndrica (13) del núcleo de la boquilla de metal (12) es tal que, cuando la unidad de boquilla (10) es calentada por el suministro de corriente eléctrica por medio de la resistencia de alambre (40), el elemento difusor de calor (30) está sustancialmente libre para expandirse térmicamente extendiéndose en la dirección circunferencial alrededor del núcleo de la boquilla (12) sin moverse radialmente hacia fuera de la superficie exterior (13) del núcleo de la boquilla.

50 2. El método de manufacturación según la reivindicación 1, en el que los dos bordes libres longitudinales en oposición y encarados (30e, 30f) del difusor de calor (30) están inclinados a lo largo de planos paralelos a un eje longitudinal central (x) de la boquilla central (11, 12), convergiendo hacia el exterior de la boquilla,

por lo que dichos bordes libres longitudinales encarados (30e, 30f) definen, con la superficie exterior (13) del núcleo de la boquilla (12), un espacio para alojar un termopar capilar (19) que tiene un espesor o

diámetro mayor que la distancia máxima (d) entre los bordes libres (30e, 30f) cuando la boquilla (11, 12) está fría.

5 3. El método de manufacturación según la reivindicación 1, en el que la resistencia de alambre (40) alojada en el asiento con forma de canal (32) está dispuesta sustancialmente a tope o en contacto con la superficie exterior (13) del núcleo de la boquilla (12) para transmitirle directamente calor.

4. El método de manufacturación según la reivindicación 1, en el que el asiento con forma de canal (32) tiene superficies encaradas (32a, 32b) que, como efecto del plegado de dicha placa de metal (30a) en dicha forma cilíndrica tubular, convergen ligeramente hacia el centro del difusor de calor (30) para retener la resistencia de alambre (40) en el asiento con forma de canal (32).

10 5. El método de manufacturación según la reivindicación 1, en el que el asiento con forma de canal (32) es formado en una cara interior (30d) de dicha una placa de metal (30a) mediante fresado o por un proceso de mecanizado por descarga eléctrica.

15 6. El método de manufacturación según la reivindicación 1, en el que el asiento con forma de canal (32) y por tanto la resistencia de alambre (40) alojada en él están más densamente distribuidos en las regiones superior e inferior y menos densamente en la región central del difusor de calor (30).

7. El método de manufacturación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el elemento difusor de calor de metal (30) está hecho de un material seleccionado de un grupo que comprende latón, cobre y aluminio.

8. El método de manufacturación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicho núcleo de la boquilla de metal (12) está hecho de acero.

20

FIG. 1

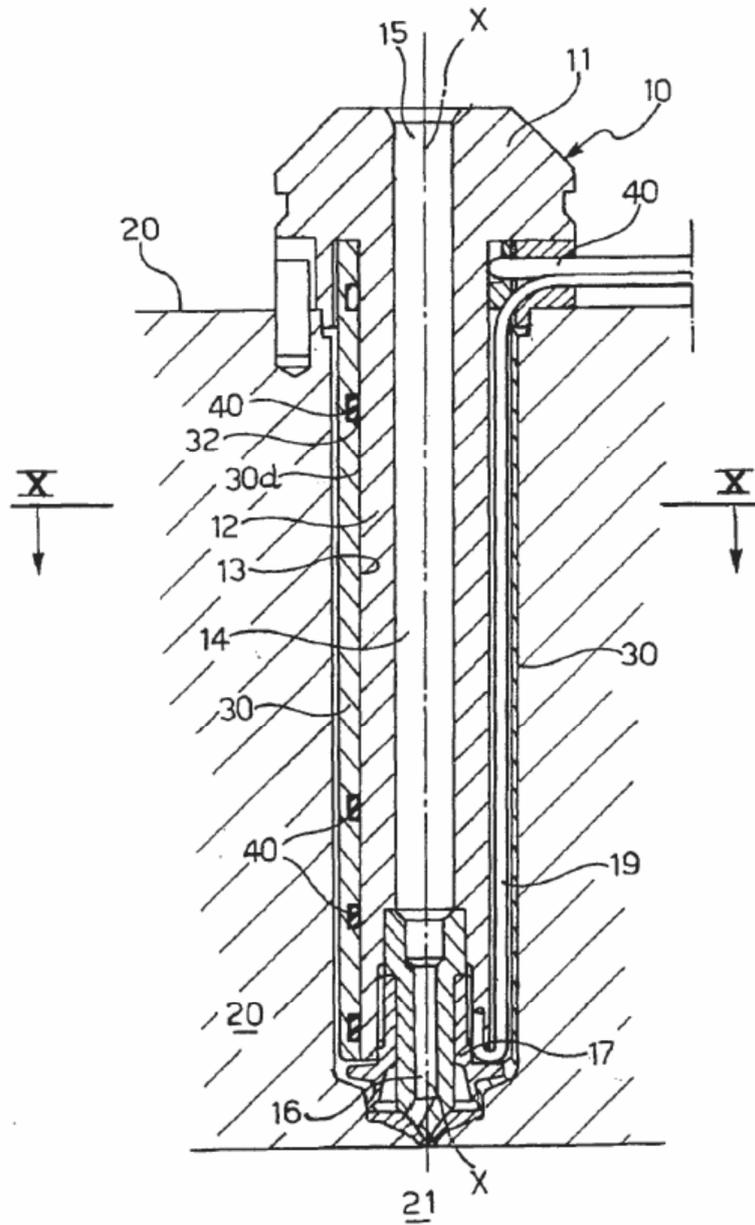


FIG. 2

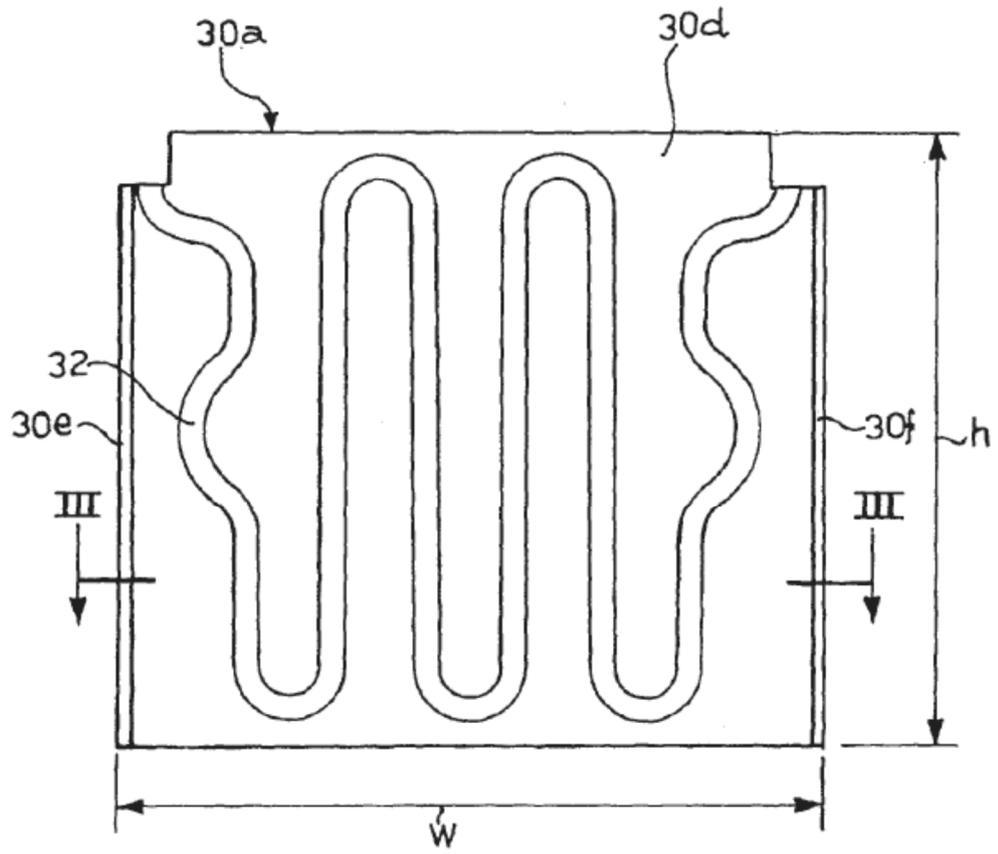
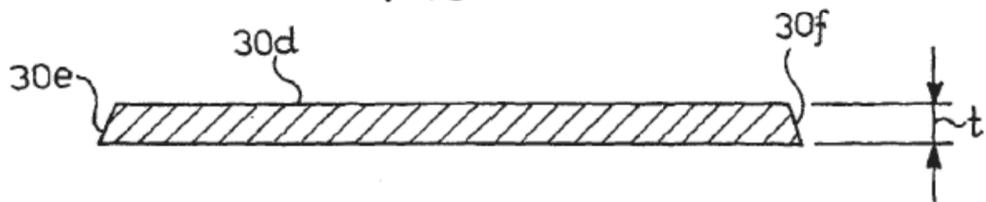


FIG. 3



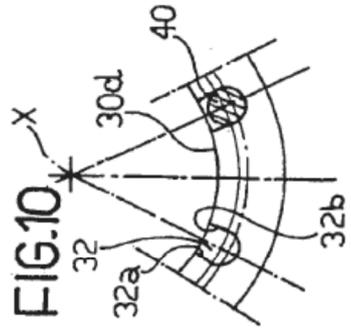
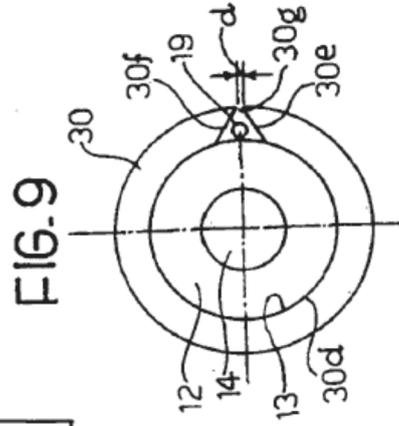
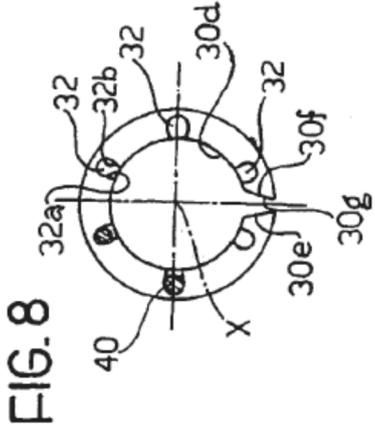
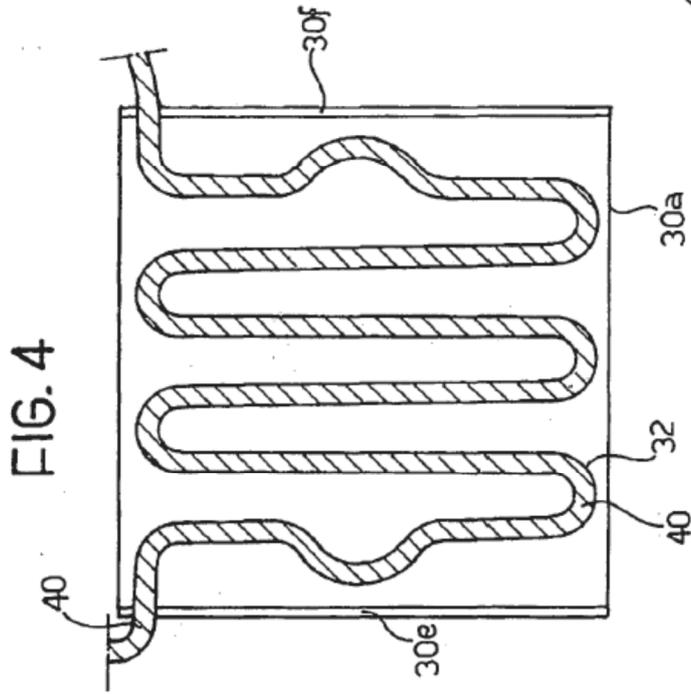


FIG. 5

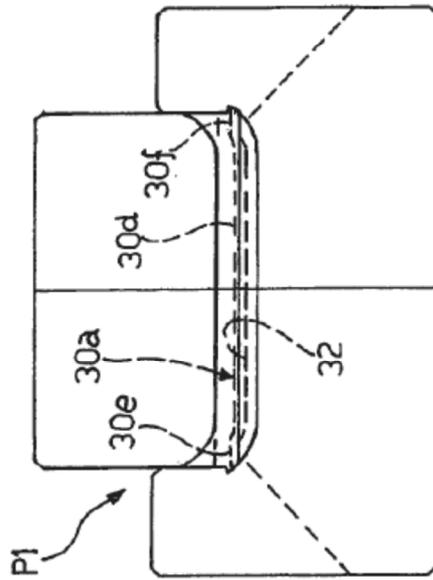


FIG. 6

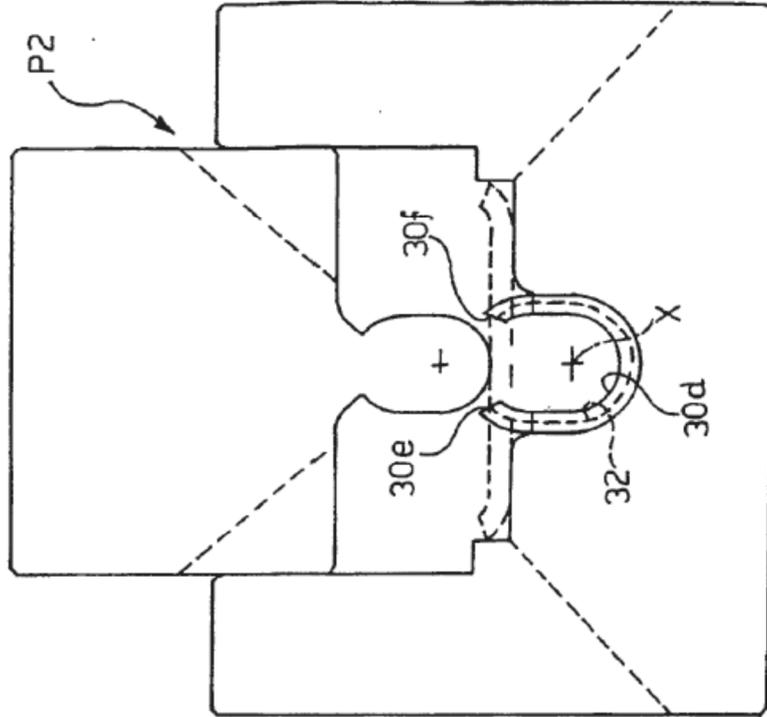


FIG. 7

