



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 940**

51 Int. Cl.:
B29B 13/02 (2006.01)
B29C 49/64 (2006.01)
B29C 49/68 (2006.01)
H05B 6/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06793444 .8**
96 Fecha de presentación : **12.09.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1934029**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **Dispositivo de calentamiento de preformas.**

30 Prioridad: **13.09.2005 IT RM05A0466**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2011

73 Titular/es: **S.I.P.A. Società Industrializzazione
Progettazione e Automazione S.p.A.
Via Caduti del Lavoro, 3
31029 Vittorio Veneto, IT**

72 Inventor/es: **Armellin, Alberto;
Corocher, Carlo;
Dughiero, Fabrizio;
Forzan, Michele y
Zoppas, Matteo**

74 Agente: **Ruo Null, Alessandro**

ES 2 359 940 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

Campo técnico

5 [0001] La presente invención se refiere a un dispositivo de calentamiento de preformas, adecuado en particular para el calentamiento por inducción de preformas para la producción de botellas y recipientes por medio de moldeo por soplado según la reivindicación 1.

Estado de la técnica

[0002] Se conocen diferentes dispositivos para el calentamiento de preformas usadas en la producción de cuerpos huecos de material de plástico por medio de la técnica de moldeo por soplado.

10 [0003] Un ejemplo de tales dispositivos se describe en el documento WO92/15442. Este dispositivo proporciona calor adicional mediante irradiación y convección, por medio de un elemento de calentamiento especializado, a una región de transición en la pared de la preforma entre partes de pared sometidas a diferentes grados de expansión durante el soplado, en particular entre una región sometida a poco o incluso ninguna expansión y otra región en la que la expansión es mucho mayor.

15 [0004] Sin embargo, en los dispositivos conocidos, este elemento de calentamiento se calienta a su vez por conducción directa, produciendo así problemas de sobrecalentamiento alcanzando los componentes de todo el dispositivo temperaturas significativas; la presencia de resistencias eléctricas implica desgaste de los mismos a lo largo del tiempo y, en consecuencia, mayor mantenimiento.

20 [0005] El perfil térmico de los componentes, determinado por el diseño de tales dispositivos, también implica una alta disipación de energía con el fin de permitir que se alcance la temperatura proyectada en el elemento que calienta la preforma. Esto también conduce a una focalización no precisa del flujo de calor, debido también a una estructura difícil de adaptar, a la escasa rapidez de calentamiento de la preforma debido a una inercia térmica significativa de la estructura y al límite de temperatura máximo que puede alcanzarse con las resistencias tradicionales.

25 [0006] El documento EP-A-0 849 067 también da a conocer un dispositivo de calentamiento para calentar preformas según el preámbulo de la reivindicación 1. Por tanto, se requiere un dispositivo de calentamiento de preformas innovador que posibilite superar los inconvenientes anteriores.

Sumario de la invención

[0007] Un fin principal de la presente invención es el de obtener un dispositivo de calentamiento de preformas que permita un calentamiento preciso y fuertemente localizado de las preformas antes de la fase de moldeo por soplado del proceso de producción de botellas o envases de plástico.

30 [0008] Otro fin es proporcionar un dispositivo de calentamiento de preformas que presente una configuración de construcción innovadora, permitiendo así un mejor rendimiento con respecto a la solución con sistemas de acondicionamiento de aire caliente, gracias a la reducción en la energía requerida para alcanzar las temperaturas proyectadas en el elemento de calentamiento.

35 [0009] Finalmente, otro fin es proporcionar un dispositivo de calentamiento por infrarrojos con un componente de irradiación sencillo y fácilmente reemplazable.

40 [0010] Por tanto, la presente invención propone lograr los fines descritos anteriormente mediante la obtención de un dispositivo de calentamiento de preformas para la producción de cuerpos huecos de plástico que, según la reivindicación 1, comprende al menos un medio (2) de inducción adecuado para inducir, cuando pasa corriente a su través, un flujo magnético en al menos un medio (4) de transmisión de calor, con el fin de transmitir mediante irradiación una cantidad predefinida de calor a al menos una preforma (10) adecuado para insertarse en dicho dispositivo.

45 [0011] Ventajosamente, este dispositivo puede garantizar, dentro de tolerancias predeterminadas, un perfil térmico asignado tanto a lo largo del espesor como en la dirección de la longitud de la pieza que se va a calentar, habitualmente de PET (poli(tereftalato de etileno)). El inductor no calienta directamente la pieza, también porque la preforma está constituida por un material no conductor, sino que, por medio de un flujo magnético, calienta hasta temperatura un anillo de conductor material con una sección oportuna que, mediante irradiación, a su vez calienta la zona de la preforma de PET.

50 [0012] Ventajosamente, puede proporcionarse un concentrador de flujo adecuado para concentrar mejor el flujo magnético útil para el elemento de calentamiento. Esto mejora adicionalmente el perfil térmico de los componentes del dispositivo de la invención, con el fin de evitar los inconvenientes de sobrecalentamiento y de mejorar considerablemente el rendimiento y la eficacia de todo el sistema.

[0013] En ciertas aplicaciones en cualquier caso es posible evitar el uso del concentrador de flujo, simplificando así la estructura del dispositivo.

[0014] Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones preferidas de la invención.

Breve descripción de las figuras

5 **[0015]** Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes en vista de la descripción detallada de una reivindicación preferida, aunque no exclusiva, de un dispositivo de calentamiento de preformas ilustrado, tal como se ilustra a modo de ejemplo no limitativo con la ayuda de los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 muestra una sección de una primera realización del dispositivo de calentamiento según la presente invención;

la figura 2 muestra una sección del dispositivo de calentamiento en la figura 1 con una variante relacionada con un componente;

10 la figura 3 muestra una sección de una segunda realización del dispositivo de la invención;

la figura 4 muestra una sección del dispositivo en la figura 3 con una variante relacionada con un componente;

la figura 5 muestra una vista axonométrica de una sección del dispositivo de la invención;

15 la figura 6 muestra una vista axonométrica de varios dispositivos, según el dispositivo, dispuestos linealmente. Las figuras 7 y 7a muestran una realización diferente de los inductores 2' con una disposición diferente de la conexión de energía a los inductores.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

[0016] Con referencia a las figuras 1 a 4, se ilustran diferentes realizaciones de un dispositivo de calentamiento de preformas, que comprende:

- un inductor 2,
- 20 - un concentrador 3 de flujo opcional de material dieléctrico magnético,
- un anillo 4 calentador,
- al menos 1 soporte 5 de dicho anillo.

25 **[0017]** Este dispositivo comprende además una base 1 de soporte, generalmente de acero, y al menos un soporte 6 de centrado externo del dispositivo, preferiblemente de aluminio. Dicha base 1 y dicho al menos un soporte 6 de centrado están unidos por medio de medios de sujeción, tales como tornillos, pernos u otros elementos similares.

[0018] El inductor 2, preferiblemente de cobre, atraviesa el soporte 6 de centrado externo y presenta dentro del dispositivo una configuración que es preferiblemente, pero no necesariamente, circular.

30 **[0019]** El paso de corriente eléctrica en el inductor produce un campo magnético en el que el flujo se transporta ventajosamente, también por medio del concentrador 3 de flujo, con el anillo 4 calentador, por ejemplo de aleaciones de alta resistencia eléctrica que son resistentes a altas temperaturas, tales como, por ejemplo, aleaciones de Ni-Cr-Fe, de una forma tal que permiten que este anillo alcance una temperatura predeterminada, preferiblemente superior a 800°C. Esta temperatura del anillo 4 es adecuada para transmitir calor, mediante irradiación, a una preforma 10, durante un tiempo predefinido adecuado para un precalentamiento apropiado de las preformas usado en la producción por soplado de botellas y envases de plástico. La cubierta del dispositivo, de hecho, tiene un orificio de dimensiones apropiadas para introducir la preforma 10 en su interior, en la zona rodeada por el anillo 4 calentador.

35 **[0020]** Ventajosamente, el inductor 2 puede enfriarse por medio de flujo de agua u otro fluido refrigerante dentro del mismo.

40 **[0021]** En la realización en la figura 1, el anillo 4, con una sección poligonal, se mantiene en su sitio mediante un sistema de anclaje, sencillo desde el punto de vista constructivo, que fija firmemente entre sí el concentrador 3 de flujo y el inductor 2 y tiene un soporte 5 del anillo dotado de lengüetas 7 metálicas aisladas individualmente. Esta solución posibilita tener buen aislamiento térmico entre el anillo 4 calentador y los restantes componentes del dispositivo, especialmente si se consideran los fenómenos de conducción y convección.

45 **[0022]** En la figura 2, una realización incluso más sencilla del sistema de anclaje tiene las extremidades 8 del soporte 5 atrapados en alojamientos previstos en el anillo 4. En los dispositivos en las figuras 1 y 2, el concentrador 3 tiene una forma tal como para alojar el inductor 2 dentro del dispositivo. Entre el bloque de inductor-concentrador y el anillo 4 hay un espacio 9 intermedio.

[0023] Una realización ventajosa, ilustrada en la figura 3, determina una configuración más resistente del dispositivo de la invención y una mayor protección de los otros componentes de irradiación del anillo 4 calentador. El soporte 5 del anillo, en esta realización, de hecho es más grueso y está constituido por una o más placas 5', con una forma

complementaria, constituida(s) por un material refractario, tal como óxidos, cemento refractario reforzado por cerámica o fibra, que puede resistir a la temperatura de funcionamiento del anillo de calentamiento. La temperatura del anillo está influida fuertemente por su conductibilidad térmica, que por tanto es preferiblemente menor de 1 W/mK.

5 [0024] En este caso, el bloque de inductor-concentrador y el anillo están unidos entre sí mediante dichas placas refractarias que al mismo tiempo sin embargo evitan el contacto directo de los mismos.

[0025] Una variante ventajosa, ilustrada en la figura 4, en la realización en la figura 3 tiene un espacio 9' intermedio entre el anillo 4 y las placas 5' refractarias. La presencia de este espacio 9' intermedio garantiza una protección adicional del sobrecalentamiento para los componentes del dispositivo y, por tanto, una disipación de energía menor.

10 [0026] Con el fin de concentrar la irradiación, puede proporcionarse ventajosamente una pantalla 13 ajustable, dispuesta entre el cuerpo de la preforma 10, insertado en el dispositivo, y los componentes internos del propio dispositivo de una forma tal que se mejore adicionalmente la focalización del calentamiento de una zona predeterminada de la preforma, por ejemplo el cuello.

[0027] Con el fin de mejorar el rendimiento del dispositivo de calentamiento de la invención, se sometieron a prueba ciertas realizaciones, con componentes realizados de material diferente en cada prueba.

15 [0028] Como resultado de estas pruebas, se escogió un concentrador 3 de flujo realizado de material dieléctrico magnético para el dispositivo de la invención.

20 [0029] De hecho, un material de este tipo posibilita obtener la temperatura prefijada en el anillo 4 usando un alimentador que proporciona una corriente menor del 40% de la que sería con el concentrador 3 de otro material, por ejemplo ferrita ligada con vidrio. Pese al hecho de que la ferrita ligada con vidrio es un material de bajo coste, el uso de la misma en esta aplicación implicaría un mayor consumo y un coste superior del propio alimentador.

25 [0030] Las pruebas realizadas con dos dispositivos con concentrador 3 de material dieléctrico magnético y de ferrita ligada con vidrio, respectivamente, con un generador de frecuencia igual a 10 kHz, han posibilitado obtener los resultados siguientes, que se notifican como ejemplo, en relación con la energía disipada y la activa total usada, con la eficacia y con la corriente dispensada con el fin de alcanzar en el anillo 4 una temperatura de 900°C en un estado estacionario no transitorio:

	material dieléctrico magnético	ferrita ligada con vidrio
Corriente	800 A	1400 A
Anillo de energía activa	346 W	355 W
Energía disipada en el inductor	437 W	659 W
Energía disipada en la base de soporte	53 W	130 W
Energía disipada en los soportes 6	29 W	148 W
Energía disipada total	519 W	937 W
Energía dispensada total	866 W	1292 W
Eficacia	40%	27,5%

[0031] Debe observarse cómo el concentrador de flujo de material dieléctrico magnético mejora significativamente la eficacia del dispositivo, permite el uso de un alimentador de dimensión más pequeña y un sistema de enfriamiento menos potente ya que la energía disipada total es menor.

30 [0032] Mediante el análisis del valor de la tensión en los extremos del alimentador y el ajuste de fase entre tensión y corriente y en consecuencia la energía reactiva en cuestión, puede observarse que con el concentrador 3, o núcleo, realizado de material dieléctrico magnético, se absorbe una energía reactiva mucho menor que con la ferrita ligada con vidrio.

35 [0033] Por medio de análisis de frecuencia, también puede observarse que el concentrador 3 de material dieléctrico magnético permite una eficacia superior incluso a frecuencia variable.

[0034] El análisis termográfico mostró cómo las temperaturas alcanzadas durante el funcionamiento no transitorio del dispositivo de los diferentes componentes puede tolerarse perfectamente por los materiales usados.

40 [0035] Ventajosamente para la producción de botellas y recipientes a partir de preformas en una planta especializada, se prevé el uso de una placa o módulo de múltiples cavidades aguas arriba de la máquina de moldeo por soplado, que puede alojar en una configuración matricial, o en una fila, una serie de dispositivos de calentamiento según la presente invención, adecuados para alojar las preformas que van a calentarse.

[0036] Un ejemplo de módulo de múltiples cavidades con disposición lineal de los dispositivos según la invención se ilustra en la figura 6.

[0037] Para la alimentación en serie de veinte dispositivos del mismo tipo, por ejemplo, es posible usar un generador con una potencia de sólo 20 kW, por tanto con 1 kW de entrada de potencia por cavidad.

5 **[0038]** El dispositivo de la presente invención, para calentar las preformas usadas en la producción de botellas para bebidas de tipo convencional, tiene un consumo de aproximadamente 0,8 kW/cavidad con un ahorro de aproximadamente el 20% con respecto al consumo los dispositivos de calentamiento por chorro de aire caliente conocidos. La potencia de calentamiento específica es incluso superior que la obtenida con los dispositivos conocidos y alcanza al menos 15 W/cm².

[0039] Las ventajas adicionales del dispositivo de la invención con respecto a los dispositivos por chorro de aire caliente están representadas por:

- 10
- una mayor precisión de calentamiento en una zona de la preforma que depende sólo de la geometría del dispositivo y no de los flujos de aire caliente, y por tanto, una mayor estabilidad del proceso de calentamiento;
 - un control del proceso realizado considerando sólo el parámetro de temperatura;
 - la presencia de una fuente de calentamiento perimétrica que hace innecesario incluso una rotación parcial de la preforma.

15 **[0040]** Desde el punto de vista mecánico, el dispositivo de la invención presenta alta fiabilidad debido a la presencia de pocos componentes mecánicos y también alta estabilidad porque, con las configuraciones descritas en las diversas variantes, no se observa expansión térmica de los componentes. El dispositivo también es menos complejo porque para el calentamiento correcto no se requiere absolutamente la rotación de la preforma. Además, la ausencia de resistencia eléctrica reduce significativamente el mantenimiento necesario para un funcionamiento correcto del dispositivo.

20 **[0041]** Finalmente, con un dispositivo de este tipo es posible calentar preformas de diversas formas, tales como óvalos, con diferentes distribuciones de espesor e incluso a razones de estiramiento axial bajas, tal como en el caso de recipientes con cuellos largos.

[0042] Las realizaciones particulares descritas en el presente documento no limitan el alcance de esta solicitud, que cubre todas las variantes de la invención definidas en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de calentamiento de preformas para la producción de objetos de plástico que comprende al menos un medio (2) de inducción adecuado para inducir, con el paso de corriente a su través, un flujo magnético en al menos un medio (4) de transmisión de calor, con el fin de transmitir mediante irradiación una cantidad predeterminada de calor a al menos una preforma (10) insertada en el dispositivo de calentamiento, **caracterizado porque** están previstos medios (3) de concentración de dicho flujo magnético que tienen una forma de anillo que rodea parcialmente dicho al menos un medio (2) de inducción y dispuestos alrededor de dicho al menos un medio (4) de transmisión de calor, estando constituido este último por un anillo (4) de sección poligonal dispuesto entre el medio (2) de inducción y la al menos una preforma (10).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** están previstos medios (5) de soporte para dicho anillo (4).
3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dichos medios (5) de soporte comprenden lengüetas (7) metálicas.
- 15 4. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dichos medios (5) de soporte comprenden extremidades (8) dispuestas en alojamientos correspondientes previstos en el anillo (4).
5. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dichos medios (5) de soporte comprenden al menos una placa (5') de material refractario de baja conductividad térmica.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** dos o más placas (5') están dotadas de una forma complementaria entre ellos.
- 20 7. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** está previsto un espacio (9) intermedio entre dicho al menos un medio (4) de transmisión y dichos medios (3) de concentración.
8. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** está previsto un espacio (9) intermedio entre dicho al menos un medio (4) de transmisión y dicha al menos una placa (5').
- 25 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** están previstos una base (1) y soportes (6) de centrado del dispositivo, unidos recíprocamente mediante medios (11) de sujeción.
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está prevista una pantalla (13) ajustable dispuesta entre el cuerpo de la al menos una preforma (10) y componentes internos del dispositivo de una forma tal que se mejore adicionalmente la focalización del calentamiento de la preforma.

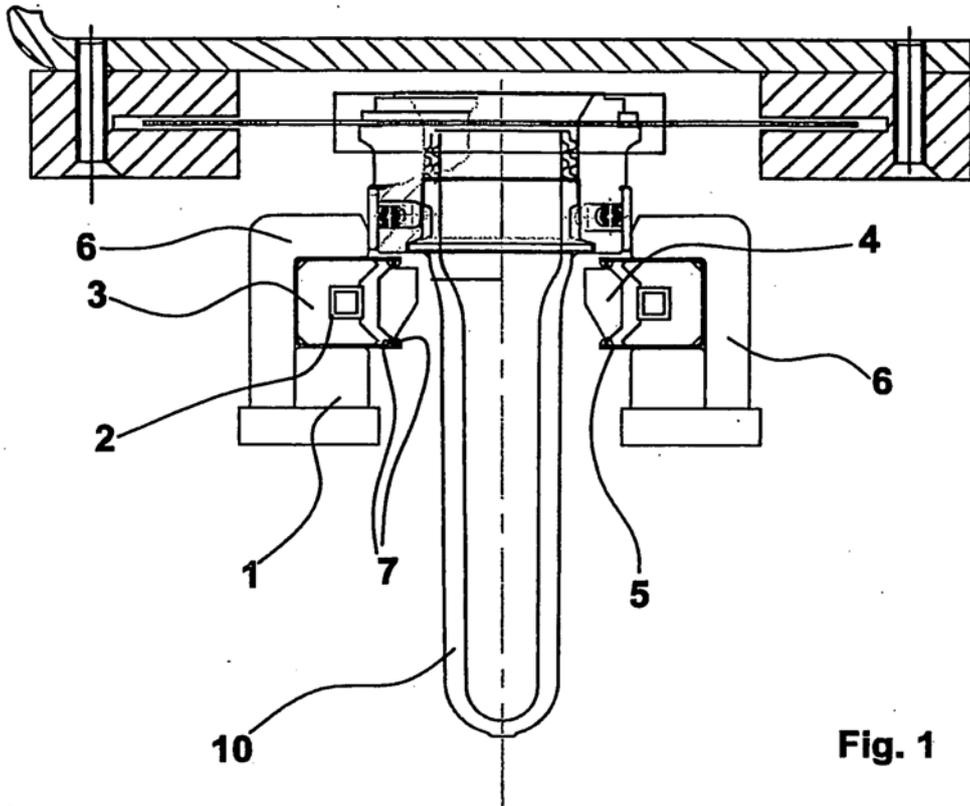


Fig. 1

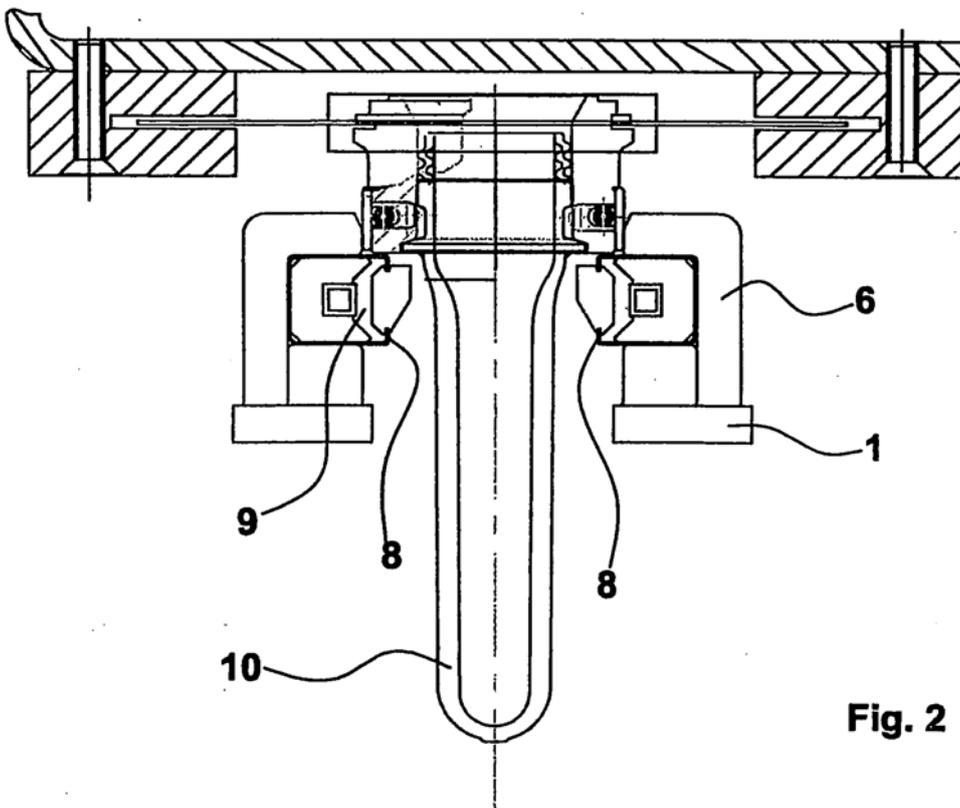


Fig. 2

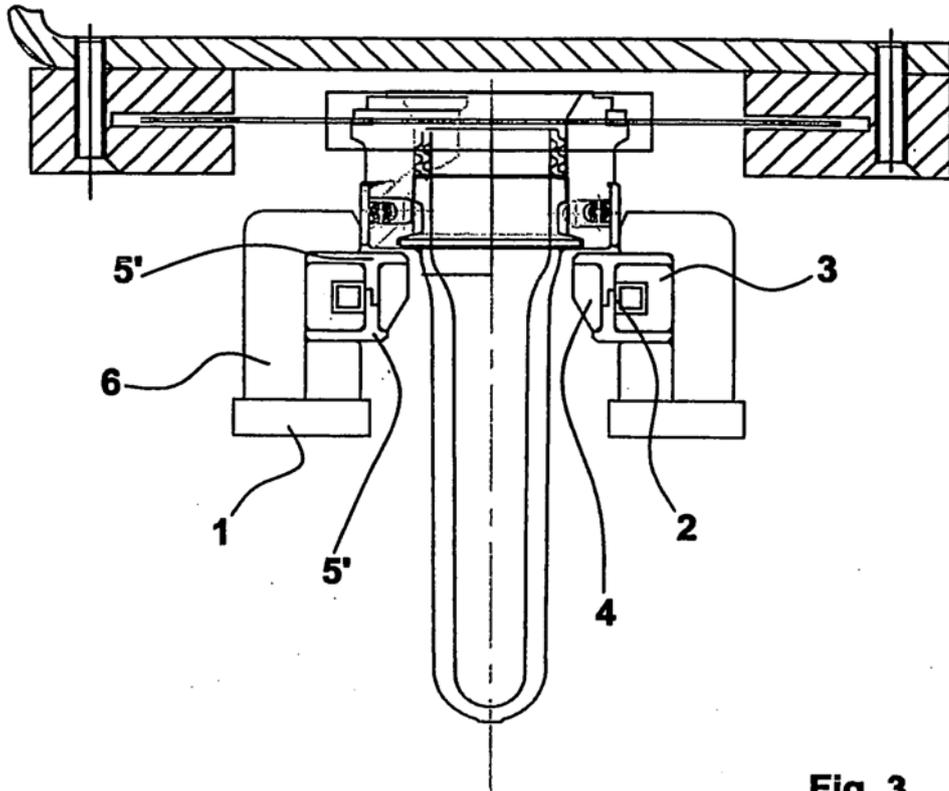


Fig. 3

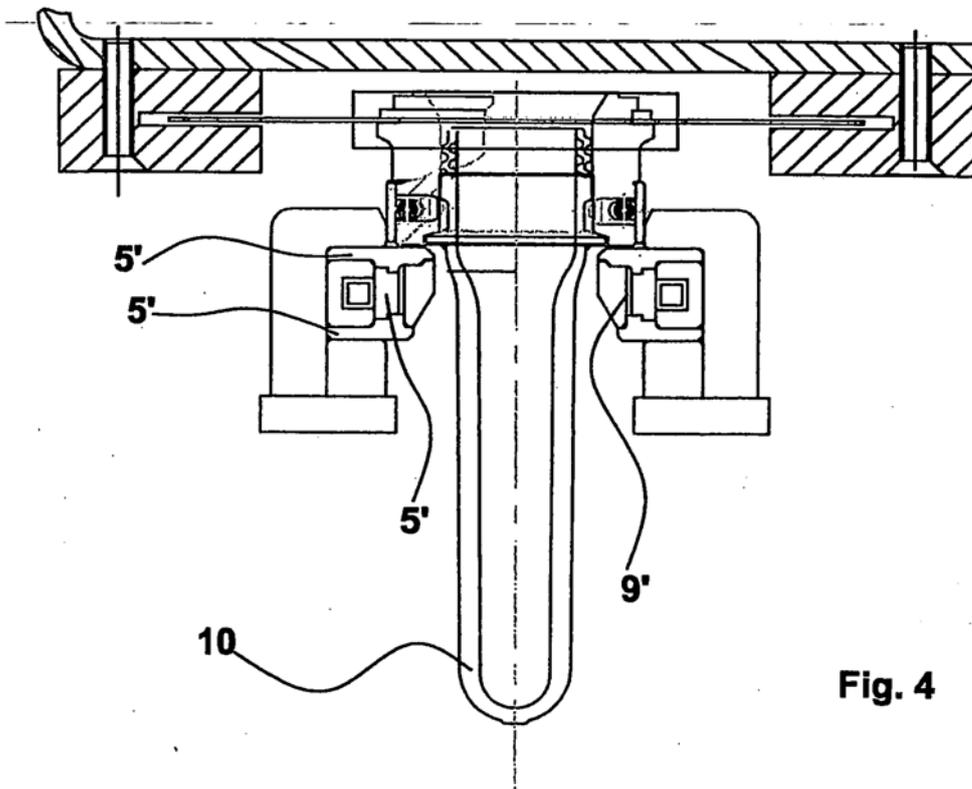
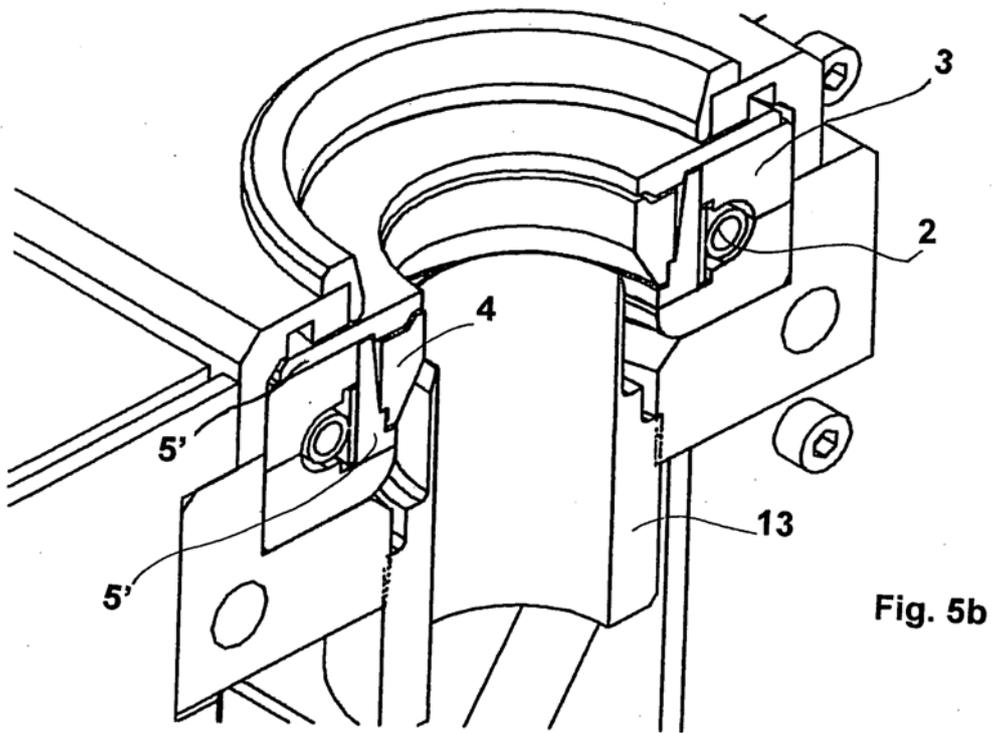
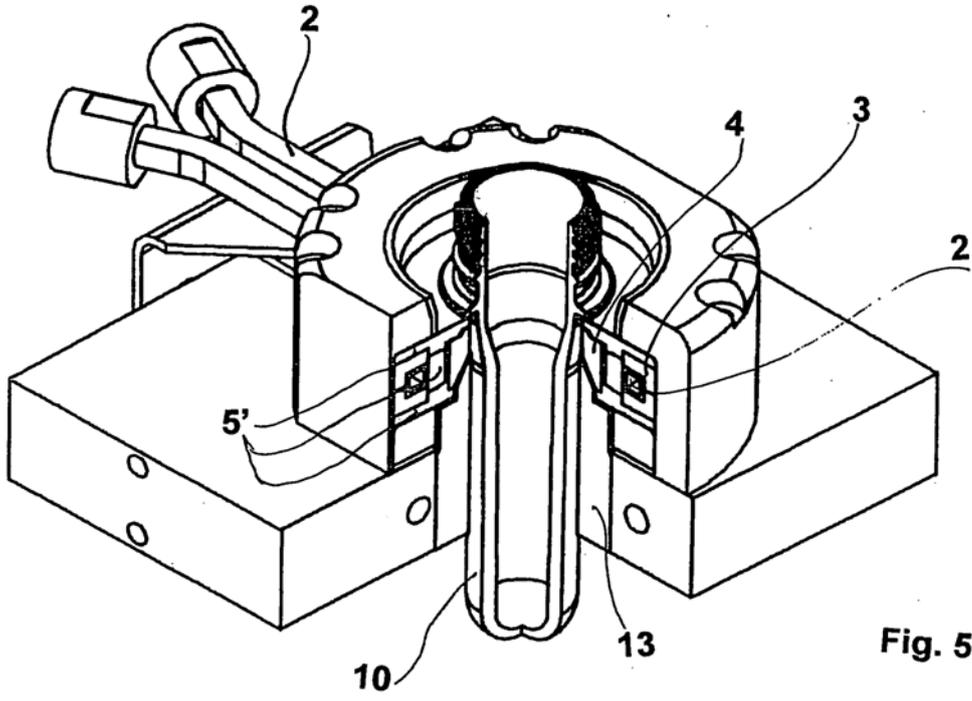


Fig. 4



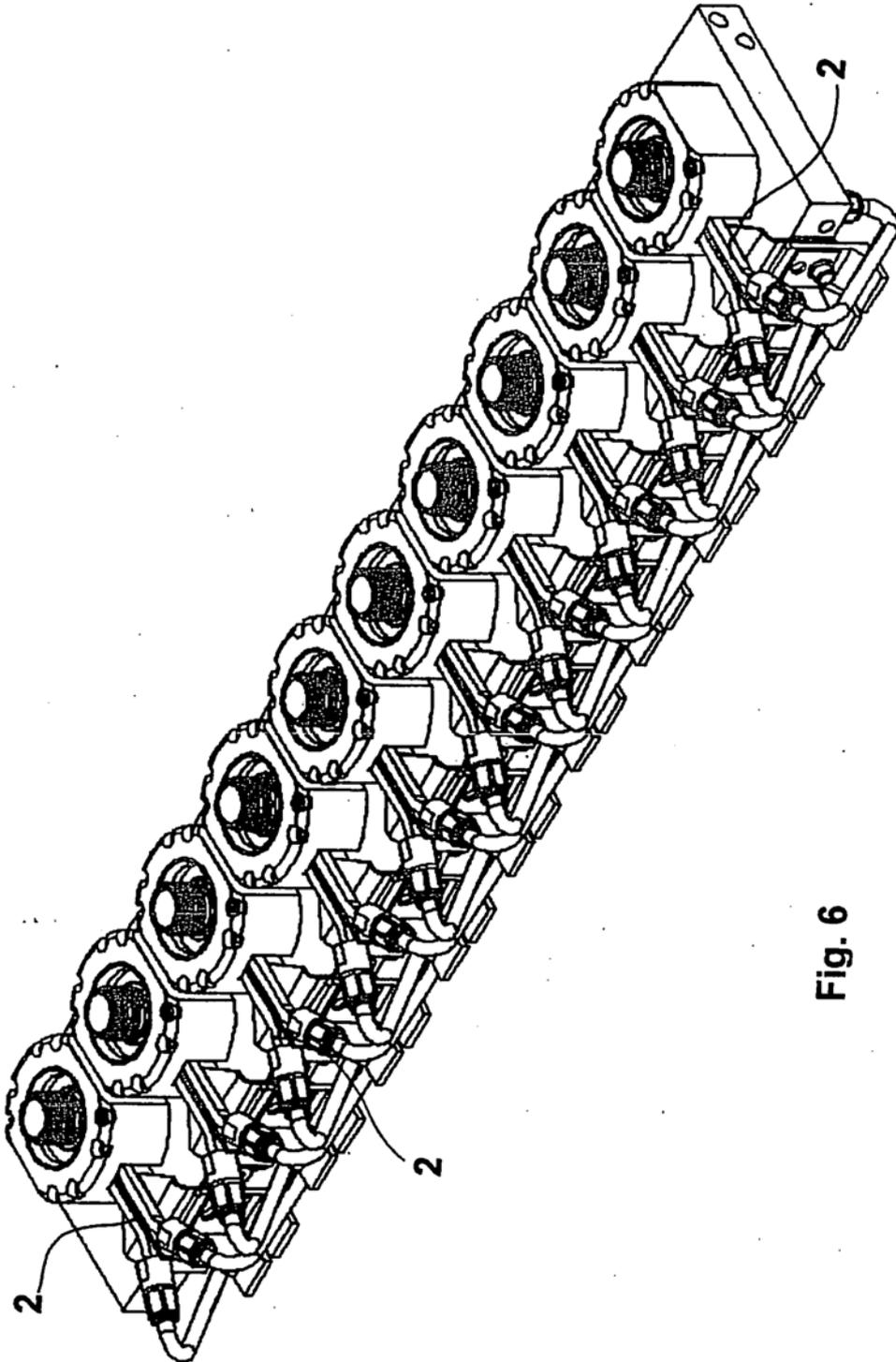


Fig. 6

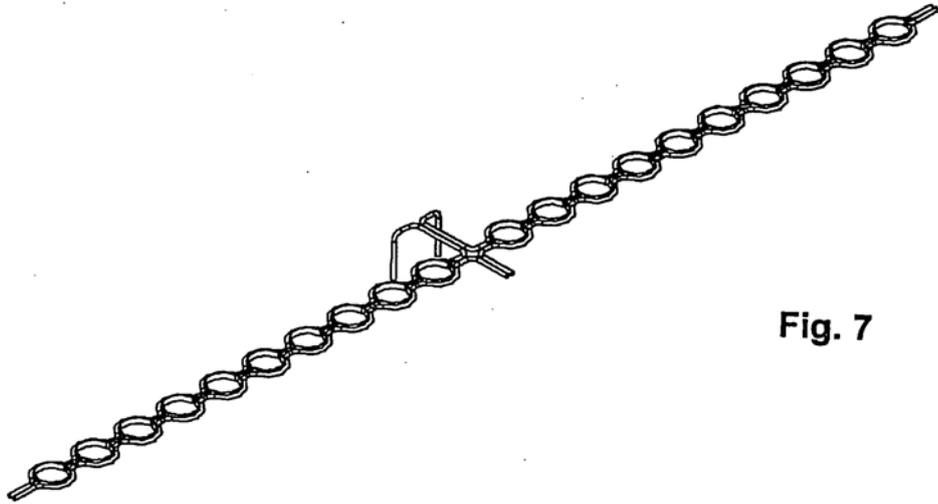


Fig. 7

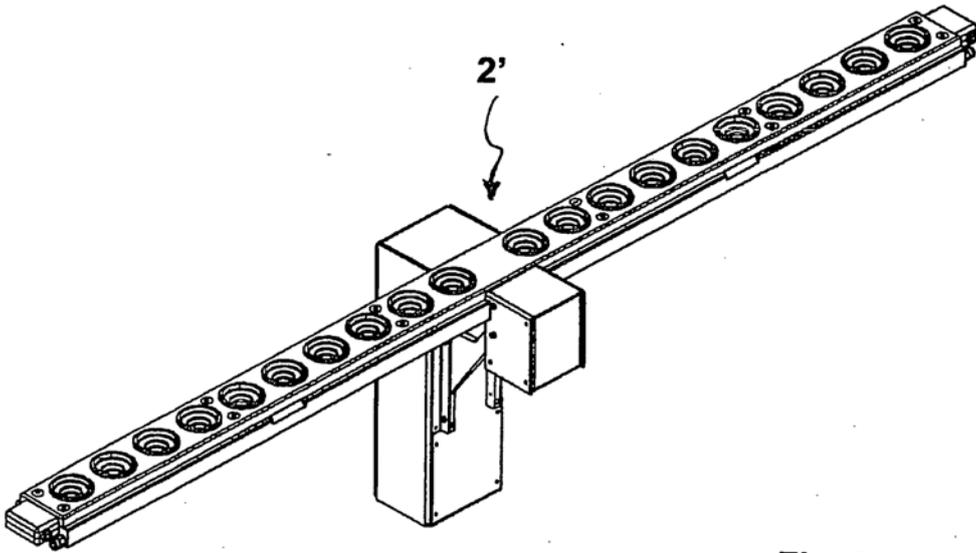


Fig. 7a

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para la comodidad del lector. No forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en la compilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

5 Documentos de patentes citados en la descripción

- WO 9215442 A [0003]
- EP 0849067 A [0006]