



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 331 368**

51 Int. Cl.:
B29C 49/78 (2006.01)
B29C 49/18 (2006.01)
B29C 49/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05707725 .7**
96 Fecha de presentación : **08.03.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1727661**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.12.2006**

54 Título: **Método y dispositivo para la producción de un cuerpo hueco con disminución del consumo de aire.**

30 Prioridad: **25.03.2004 DE 10 2004 014 653**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.12.2009

73 Titular/es: **Krones Aktiengesellschaft**
Böhmerwaldstrasse 5
93073 Neutraubling, DE

72 Inventor/es: **Hirdina, Jochen**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 331 368 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).

ES 2 331 368 T3

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para la producción de un cuerpo hueco con disminución del consumo de aire.

5 La invención se refiere a un método para la producción de un cuerpo hueco, particularmente de un cuerpo hueco termorresistente, que se moldea a partir de una pieza premoldeada calentada de plástico termoplástico en un molde de soplado contorneado. Además de eso, la invención se refiere a un dispositivo con el que se puede realizar un método de este tipo.

10 En la industria de alimentos y particularmente también en la industria de bebidas se procede desde hace algún tiempo cada vez más a envasar los alimentos o bebidas en cuerpos huecos de plástico termoplástico, particularmente botellas de PET. Para prolongar la durabilidad de bebidas, existen diferentes posibilidades como, por ejemplo, el envasado en caliente. Si se desea envasar bebidas a envasar en caliente en recipientes de plástico como, a modo de ejemplo, botellas de PET, se requiere una resistencia a la temperatura aumentada de estos recipientes.

15 En métodos y dispositivos conocidos para la producción de cuerpos huecos termorresistentes, se soplan previamente las piezas premoldeadas con un medio expuesto a presión (fase de soplado previo) y en una segunda etapa se terminan de soplar con un medio expuesto a una presión mayor (fase de soplado de terminación). La presión de soplado de terminación es tan alta que se presiona la pieza bruta de plástico contra la pared del molde de soplado. Esta presión se mantiene un cierto tiempo para transferir los contornos del molde de forma ideal a la botella que se está realizando. Si, en el caso de los cuerpos huecos a producir, se trata de cuerpos huecos resistentes a la temperatura (denominadas botellas de llenado en caliente), se calienta la pared de molde contra la que se presiona la botella que se está realizando para la marcación del contorno. La sujeción de la botella en esta pared calentada se realiza con el motivo de someter el plástico a una cristalización parcial, para conseguir de este modo una estabilidad térmica y dimensional aumentada. Sin embargo, con una cristalización demasiado intensa del plástico, se produce una alteración cromática indeseada del mismo, la denominada opalización. Para realizar una estabilidad dimensional suficiente de las botellas durante la extracción del molde y para evitar la alteración cromática que se ha mencionado anteriormente, es muy importante refrigerar las mismas durante el proceso de producción de botellas de plástico que se pueden llenar en caliente. La refrigeración se puede realizar, por ejemplo, en el interior de la botella. Para esto, se pueden usar diferentes medios. Está muy extendida la refrigeración por aire comprimido. A menudo, el aire de refrigeración o de aclarado se suministra a la botella por una barra de estiramiento hueca. Para garantizar una refrigeración suficiente por circulación de aire, se abren, a modo de ejemplo, válvulas para generar un flujo de aire que transporta el calor de la pared interna de la botella hacia el exterior. En este caso, el denominado aire de aclarado fluye en la mayoría de los casos desde el sistema de suministro de aire por la botella y el amortiguador acústico al exterior. Después de esta fase de refrigeración, se evacua el medio restante que se sitúa en la botella y todavía se expone a una presión residual. En la mayoría de los casos, esto se realiza también por el amortiguador acústico. Una desventaja de este método es el consumo de aire muy elevado que, particularmente, se provoca por el procedimiento de refrigeración o de aclarado.

40 El estado de la técnica más próximo es el documento US5622735 y describe un método y un dispositivo para la producción de un cuerpo hueco que se moldea a partir de una pieza premoldeada calentada de plástico termoplástico en un molde de soplado contorneado y que presenta las siguientes etapas o equipos para la realización de las etapas:

- 45 i. Soplado previo de la pieza premoldeada por estiramiento y conducción de un primer medio al interior de la pieza premoldeada que se almacena en un primer almacén de medios y que se expone a una presión p1;
- ii. Soplado posterior de la pieza premoldeada por la conducción de un segundo medio al interior de la pieza premoldeada que se almacena en un segundo almacén de medios y cuya presión p2 es mayor que P1;
- 50 iii. Refrigeración del cuerpo hueco desde el interior por la entrada de un tercer medio y cuya presión p3 es mayor que p2 y la marcación completa del cuerpo hueco que se produce por la diferencia de presión; y v. Evacuación del medio del cuerpo hueco (7), de manera que en el cuerpo hueco (7) existe esencialmente la presión ambiental.

55 Además de eso, el documento US5622735 describe también un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación de dispositivo 9.

60 El documento FR2827541 muestra un método y un dispositivo de soplado en el que se produce un cuerpo hueco mediante una etapa de soplado previo y una de soplado de terminación a partir de una pieza premoldeada, donde, después de la terminación, se recoge el aire de soplado que se sitúa en el cuerpo hueco y se usa nuevamente para las aplicaciones más diversas.

65 El documento DE 19934320 muestra un método y un dispositivo para la producción de cuerpos huecos termorresistentes que se producen por soplado y distensión, donde el método se distingue por que el aire de soplado está calentado parcialmente y presenta temperaturas superiores a la temperatura del molde de soplado.

Por tanto, la invención se basa en el objetivo de poner a disposición un proceso para la producción de cuerpos huecos, particularmente de cuerpos huecos termorresistentes, cuyo consumo de aire sea considerablemente menor que

ES 2 331 368 T3

el de los procesos conocidos. Además de eso, la invención se basa en el objetivo de poner a disposición un dispositivo que trabaje según el proceso de acuerdo con la invención.

Para la resolución del objetivo con respecto al método, se prevén las etapas de método indicadas en la reivindicación 1. De acuerdo con estas etapas de método, se conduce en primer lugar un medio, en este caso se trata preferiblemente de aire comprimido, al interior de la pieza premoldeada que se encuentra en el molde de soplado, que se almacena en un primer almacén de medios con una presión p_1 y deforma la pieza premoldeada (fase de soplado previo). Además del aire comprimido, se pueden usar naturalmente también otros medios. En este caso, se pueden considerar tanto otros estados de agregación como, por ejemplo, medios en forma de vapor o líquidos, como también, otros compuestos. Además del aire, se pueden usar, a modo de ejemplo, también los gases más diversos como, por ejemplo, nitrógeno u oxígeno o las mezclas más diversas de los mismos. Como medio en forma de vapor se puede usar, a modo de ejemplo, vapor de agua. Sin embargo, también se puede considerar realizar el proceso de moldeo con los medios líquidos más diversos como, por ejemplo, agua. El método no se limita al uso de determinadas preformas de plástico por lo que, por ejemplo, se pueden usar piezas premoldeadas de PET, piezas premoldeadas de PVC u otros.

El al menos un almacén de medios puede estar configurado de las maneras más diversas. Se pueden considerar, por ejemplo, almacenes con forma esférica, con forma ortoédrica o con forma anular. También son posibles otras formas de almacén que no se mencionan en este documento y explícitamente no se excluyen.

El medio de soplado previo se expone a una presión de p_1 de 200 a 2000 kPa, donde en una realización preferida se expone a una presión de 300 a 1000 kPa. En esta fase del proceso de soplado empieza también el estiramiento de la pieza premoldeada mientras se mueve una barra de estiramiento desde la abertura de la misma en dirección a su fondo para dilatar la misma en su longitud. La barra de estiramiento puede ser tanto maciza como también estar provista de escotaduras o incluso conformada de forma totalmente hueca para cumplir las diferentes exigencias del proceso de soplado. Después de que se haya soplado previamente el cuerpo hueco, se conduce al interior nuevamente un medio con una presión p_2 , donde p_2 es mayor que p_1 . De este modo, se termina de soplar el cuerpo hueco y se presiona a la pared interna del molde de soplado (fase de soplado de terminación). En el caso del medio de soplado de terminación, se puede tratar de nuevo de los medios más diversos con diferentes estados de agregación. Preferiblemente, durante el soplado de terminación se trata del mismo medio que durante el soplado previo, en una realización preferida, el mismo es aire comprimido. El medio de soplado de terminación se expone a una presión p_2 de 1500 a 4500 kPa, preferiblemente a una presión de 2000 a 3000 kPa. En un perfeccionamiento particularmente preferido se usa un medio de soplado de terminación que se expone a 2300 a 3600 kPa.

La pared interna del molde de soplado se tiene que calentar durante la producción de cuerpos huecos termorresistentes para conseguir una cristalización parcial y, por tanto, una estabilización de los envases a producir. Para refrigerar el cuerpo hueco que se apoya por la etapa del soplado de terminación en la pared interna del molde de soplado caliente y, de este modo, evitar el efecto indeseado del encogimiento durante la extracción, se conduce en una etapa adicional un medio de aclarado o de refrigeración con una presión p_3 desde un almacén al interior del cuerpo hueco. La conducción al interior del medio de refrigeración se puede realizar por la tobera de soplado que se sitúa en el extremo superior del recipiente a producir o aportarse por una barra de estiramiento hueca. La barra de estiramiento hueca también puede estar abierta en la parte inferior y, entonces, tiene la ventaja de que se puede refrigerar de forma muy dirigida el fondo del recipiente. Esto es importante particularmente por que -debido al proceso de soplado- en la zona de fondo existe más material que, a modo de ejemplo, en la zona de cuello o de cuerpo. Sin embargo, más material significa también más calor almacenado que se tiene que transportar hacia el exterior para garantizar durante el desmoldeo del cuerpo hueco la estabilidad dimensional. Si se conduce el aire de refrigeración por la barra de estiramiento hueca al interior del cuerpo hueco, en una realización preferida se sitúan de forma adicional a la abertura orientada hacia abajo lateralmente algunos orificios en la barra de estiramiento para poder refrigerar de forma muy dirigida determinadas zonas de la pared interna del recipiente. También el medio de refrigeración puede tener los compuestos más variados y los estados más variados. En una realización preferida, en el caso del medio de refrigeración, se trata del mismo medio que durante el soplado previo y de terminación. En este caso, se expone a una presión de p_3 de 3000 a 4500 kPa, preferiblemente 3700 a 4500 kPa. El almacén de medios de aire de refrigeración o de aclarado se configura preferiblemente de la misma manera que los otros almacenes.

Ya que la presión de aire de aclarado p_3 es mayor que la presión del aire de soplado de terminación p_2 , el aire de aclarado en este proceso no solo tiene la función de refrigerar la botella, sino también, marcar completamente los contornos del cuerpo hueco a producir (fase de marcación). Debido a que la marcación completa del contorno del cuerpo hueco a producir ahora ya no se realiza solamente en la fase de soplado de terminación, se puede abreviar el tiempo de proceso para el soplado de terminación aproximadamente en la proporción que se prevería para la marcación del contorno. En este punto del proceso solamente está abierta una unión desde un almacén de medios al cuerpo hueco, de hecho, una al almacén de medios de refrigeración. Debido a la diferencia de p_2 , que existe en este momento en la botella, y p_3 , el medio de refrigeración puede fluir, después de la abertura de la unión desde el almacén de medios de aire de aclarado y de refrigeración al cuerpo hueco, al interior del mismo, sin embargo, solamente hasta que la presión en el cuerpo hueco sea igual a la presión en el almacén de medios de aire de aclarado y de refrigeración. Debido a este flujo limitado del medio de refrigeración al interior del cuerpo hueco, la refrigeración del mismo en este momento del proceso aun no está acabada. Si la presión en el cuerpo hueco es igual a la presión en el almacén de medios de refrigeración y de aclarado, se mantiene este estado un cierto tiempo para ayudar a la marcación del contorno de la botella y a la cristalización en la pared del recipiente que se ha mencionado.

ES 2 331 368 T3

Después de esta fase de marcación, se continúa la refrigeración de la botella por que se produce una unión desde la botella a un almacén de medios con una presión menor que la del aire de aclarado mientras que la unión desde la botella al almacén de medios de aire de aclarado y de refrigeración se mantiene abierta. De este modo, el aire de aclarado fluye por la botella al interior del almacén de medios con una presión menor y la botella se refrigera por el movimiento de aire desde el interior. En este caso, el aire de refrigeración absorbe el calor y transporta el mismo al almacén de medios con una presión menor. Por tanto, al contrario de los procesos conocidos, el aclarado de la botella en el proceso de acuerdo con la invención no se realiza con respecto al entorno, sino con respecto a otro almacén de medios. Ya que en éste existe ya una sobrepresión, al contrario del aclarado con respecto al entorno, se disminuye el flujo de paso de aire de aclarado. Esto se compensa por una prolongación del tiempo de aclarado. Debido a que se ha disminuido el tiempo de proceso durante el soplado de terminación, no se tiene que prolongar el proceso de soplado total, a pesar de la prolongación del tiempo de aclarado.

Por tanto, el almacén de medios con respecto al que se aclara, se alimenta por la botella desde el almacén de medios de aire de aclarado y de refrigeración y, por lo tanto, ya no necesita ningún abastecimiento de aire de proceso propio. Debido a que el aire de aclarado en el proceso de acuerdo con la invención es el medio con la presión mayor, se puede aclarar con respecto a cualquier otro almacén de medios del proceso de soplado. Sin embargo, ya que las presiones existentes en los respectivos almacenes de medios son diferentes, se tienen que adaptar y ajustar los tiempos de aclarado o de refrigeración debido a las diferencias de presión diferentes y de los tiempos de compensación de presión diferentes que se producen por las mismas. Al final de la fase de refrigeración se interrumpe de nuevo el flujo de paso de aire de aclarado que se ha descrito y se evacua el aire comprimido restante que todavía se sitúa en la botella, de manera que en la misma existen esencialmente condiciones ambientales. La evacuación de este aire residual se puede realizar tanto con respecto al entorno como también con respecto a otro almacén de medios.

Existen, de acuerdo con las reivindicaciones dependientes, diferentes posibilidades de configurar adicionalmente el método de acuerdo con la invención. Preferiblemente, en el caso de al menos un medio se trata de aire comprimido. En una realización preferida, no se modifica el tipo del medio en ninguna etapa del proceso. De este modo, es posible transferir los medios entre los diferentes almacenes de forma bidireccional sin conseguir en este caso una mezcla indeseada. Solamente las presiones se tienen que mantener en un nivel esencialmente constante.

En uno de estos perfeccionamientos ventajosos se provén los almacenes de medios con dispositivos de compensación de presión como, por ejemplo, tanques de compensación de presión para mantener la presión en los almacenes de medios lo más constante posible. Esto es particularmente apropiado, ya que se producen uniones entre almacenes de medios con niveles de presión diferentes, donde las presiones teóricas en los almacenes se deben modificar lo menos posible. Se pueden considerar diferentes dispositivos de compensación de presión que, sin embargo, deben estar concebidos todos de tal manera que las modificaciones de presión en los almacenes de medios no superen el diez por ciento del valor teórico.

Sin embargo, también se puede considerar intercalar, en lugar de los dispositivos de compensación de presión de la estación de soplado, válvulas de regulación que regulen la presión que, en este caso, siempre se tiene que suministrar de forma ligeramente mayor de lo que finalmente se necesita para las respectivas etapas del proceso.

En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, el medio que, después de la fase de refrigeración, aún se encuentra todavía en la botella no se alivia con respecto al entorno, sino se traspasa a uno de los almacenes de medios existentes. De este modo, por ejemplo, se podría alimentar el almacén de medios de aire de control. En un perfeccionamiento preferido, en el caso del almacén de medios no se trata de uno ya existente, sino de un cuarto almacén de medios adicional, preferiblemente de un almacén de medios de baja presión. Un almacén de medios de baja presión de este tipo puede ser, por ejemplo, la red de aire comprimido de una fábrica por la que se alimentan, a modo de ejemplo, pistolas de aire comprimido. Por un traspaso de este tipo se mejora adicionalmente la cuota de reciclamiento del medio de soplado.

Con respecto al dispositivo se resuelve el objetivo en el que se basa la invención por las características de la reivindicación 9.

Según esto, el dispositivo de acuerdo con la invención comprende un molde de soplado contorneado en el que se sitúa durante el procedimiento de soplado la pieza premoldeada o la botella, una barra de estiramiento con cuya ayuda se estira la pieza premoldeada a lo largo de su eje longitudinal y al menos tres almacenes de medios en los que se sitúan los medios de proceso del procesamiento de soplado. En este caso, el medio de soplado previo se expone a una presión de 200 a 2000 kPa, preferiblemente 300 a 1000 kPa. El medio de soplado de terminación se expone a una presión de 1500 a 4500 kPa, preferiblemente 2300 a 2600 kPa y el medio de aclarado se expone a una presión de 3000 a 4500 kPa, preferiblemente 3700 a 4000 kPa.

Las reivindicaciones dependientes muestran perfeccionamientos ventajosos adicionales del dispositivo. Preferiblemente, en el caso de la máquina se trata de una máquina de soplado y distensión de rotación. Sin embargo, también se puede considerar usar este método en otra máquina de soplado y distensión u otro tipo de máquina como, por ejemplo, una máquina de soplado y extrusión.

En un perfeccionamiento preferido se usa como medio de proceso en al menos una etapa aire comprimido. Preferiblemente, se usa aire comprimido en cada etapa de proceso. Sin embargo, como ya se ha mencionado con respecto

ES 2 331 368 T3

al método, también se puede considerar usar cualquier medio en diferentes estados de agregación. En un perfeccionamiento preferido existe un sistema de suministro central a la máquina que traspasa el aire de proceso desde la parte estacionaria a la giratoria de la máquina. Los almacenes de medios pueden estar configurados del modo más diverso. Por ejemplo, se pueden considerar almacenes de medios con forma esférica o con forma ortoédrica. En una realización preferida, en el caso de los almacenes se trata de canales que esencialmente forman un anillo que consiste en dos semicírculos cerrados. En este caso, los semicírculos tienen un corte transversal que corresponde aproximadamente a un rectángulo.

De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, a los canales anulares están conectados dispositivos de compensación de presión para mantener las presiones en los canales aproximadamente constantes. Una presión constante es extremadamente importante para la calidad de los productos fabricados.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferido se introduce el aire de aclarado o de refrigeración por una barra de estiramiento hueca al cuerpo hueco. En este caso, están colocados en la barra de estiramiento preferiblemente, tanto en el extremo inferior como también lateralmente, orificios por los que puede fluir el aire de refrigeración de forma dirigida a determinados puntos de la pared interna de la botella.

De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido, la máquina presenta seis almacenes de canal anular que alojan los medios para el soplado previo y de terminación, para la refrigeración del cuerpo hueco y el control de la máquina y para el control de la barra de estiramiento (hacia arriba y abajo).

A continuación, se describe un ejemplo de realización de la invención mediante los dibujos. Se muestra:

En la Figura 1, la vista superior esquemática sobre una rueda de soplado de una máquina de soplado y distensión de rotación,

En la Figura 2, la vista esquemática de la estación de soplado y el abastecimiento de medios de proceso,

En la Figura 3, la curva de proceso del método de acuerdo con la invención para la producción de cuerpos huecos termorresistentes y

En la Figura 4, puntos de conmutación de válvulas en el proceso de producción de acuerdo con la invención.

El dispositivo de acuerdo con la Figura 1 está concebido para la producción de cuerpos huecos 7 termorresistentes de PET para la industria de bebidas en forma de botellas. Comprende esencialmente un cierto número de estaciones de soplado 2 en los que los cuerpos huecos 7 se embuten en un molde de soplado 2a y se someten a sobrepresión y, por tanto, se moldean a la botella. Además, comprende respectivamente un conducto de aire de soplado principal 5a por estación de soplado 2 que está conectado a un almacén de medios de aire de aclarado y de refrigeración 33. El interior de la rueda de soplado se sitúan tanques de compensación de presión 38 cuya función es mantener los niveles de presión de los almacenes de medios 31-36 lo más constante posible. Los almacenes de medios 31-36, en el caso del dispositivo de acuerdo con la Figura 1, están configurados como canales anulares.

Mediante las Figuras 2-4 se puede describir el transcurso de proceso de la presente realización concreta de la invención del siguiente modo: existe un abastecimiento de medios de proceso central 5, que pasa el medio de proceso que se expone a la presión de aplicación desde la parte estacionaria por el distribuidor giratorio 70 a la parte giratoria de la máquina. En este caso, se usa para cada proceso parcial aire comprimido que, durante la aportación a la parte giratoria de la máquina, se expone a una presión de 4000 kPa. Este aire se incluye en el almacén de medios de aire de aclarado y refrigeración 33 hasta que el mismo esté lleno. Desde el abastecimiento de medios de proceso central 5 existe una unión 5b al almacén de medios de soplado de terminación 31 que se controla por una válvula de bloqueo automática 57. Si durante el funcionamiento de la máquina la presión en el almacén de medios de soplado de terminación 31 baja aproximadamente el diez por ciento de su valor teórico, se abre la válvula de bloqueo automática 57 y el almacén de medios de soplado de terminación 31 se alimenta por la unión 5b desde el abastecimiento de medios de proceso 5 hasta que la presión en el almacén de medios de soplado de terminación 31 se sitúe de nuevo como máximo al diez por ciento por debajo del valor teórico. Este caso se produce, por ejemplo, durante la activación de la máquina, cuando aun no se ha establecido ninguna sobrepresión en los almacenes de medios 31-36. De este modo, se abastece el almacén de medios de soplado de terminación 31 ya antes del funcionamiento completo con aire de proceso. Por las válvulas de bloqueo automáticas 58, 59a, 59b y la unión 5g, 5h y 5i se abastecen por el almacén de medios de soplado de terminación 31 el almacén de medios de aire de control 34, el almacén de medios "estiramiento hacia arriba" 35 y el almacén de medios "estiramiento hacia abajo" 36 con aire comprimido. En este caso, la válvula de bloqueo automática 58 está ajustada a un valor de aproximadamente 1000 kPa para poder ajustar esta presión en el almacén de medios de aire de control. El almacén de medios "estiramiento hacia arriba" 35 y el almacén de medios "estiramiento hacia abajo" 36 están llenos de aire de proceso que se expone a una presión de aproximadamente 600 kPa. Por lo tanto, las válvulas de bloqueo automáticas 59a y 59b solamente se tienen que ajustar a aproximadamente 600 kPa. También el almacén de medios de soplado previo 32 que proporciona el aire de proceso para el soplado previo se alimenta por la válvula de bloqueo automática 56 y la unión 5e. Ya que la presión de soplado previo comprende aproximadamente 500 kPa, la válvula de bloqueo automática 56 está ajustada aproximadamente a esta presión.

ES 2 331 368 T3

La Figura 2 muestra además la estación de soplado 2. Ésta consiste en el bloque de válvulas 50, la tobera de soplado 60, el molde de soplado 2a y la barra de estiramiento hueca 6. El bloque de válvulas 60 a su vez consiste en las válvulas 51-55 que controlan el flujo hacia el interior o el exterior del aire de proceso. La tobera de soplado 60 se monta sobre el cuerpo hueco 7 y está unida con el bloque de válvulas 50 por las uniones 5d y 5k. La barra de estiramiento hueca 6, que se desplaza durante el funcionamiento de la máquina al interior del molde cerrado 2a y del cuerpo hueco 7 a soplar, está unida con el almacén de medios de aire de aclarado y de refrigeración 33 por el conducto de aire de soplado principal 5a.

Si todos los almacenes de medios 31-36 están llenos, se puede empezar el propio proceso de producción de los cuerpos huecos 7.

En primer lugar, se introduce el cuerpo hueco 7 a soplar en el molde 2a que después se cierra. Después de que se haya montado la tobera de soplado 60 sobre el cuerpo hueco 7, la barra de estiramiento hueca 6 puede penetrar en el mismo desde arriba para dilatar el mismo en su longitud. En seguida, se abre la válvula 51 en el bloque de válvulas 50 (véase la Figura 3, punto 81) para conducir aire de soplado previo que se expone a una presión de aproximadamente 500 kPa por la unión 5f y 5d al sistema de suministro 61 de la tobera de soplado 60 y, por tanto, al cuerpo hueco 7. Éste se expande ahora también radialmente en dirección a la pared del molde de soplado. Cuando el soplado previo está acabado, la válvula 51 se cierra de nuevo y la válvula de soplado de terminación 52 se abre (véase la Figura 3, punto 82). De este modo, el aire de soplado de terminación que se expone a una presión de aproximadamente 3000 kPa fluye desde el almacén de medios de soplado de terminación 31 por la unión 5c, 5d y la conducción de aire 61 de la tobera de soplado 60 al cuerpo hueco 7. Cuando se ha establecido la presión en el cuerpo hueco 7 ahora casi terminado, la fase de soplado de terminación está acabada y la válvula de soplado de terminación 52 se cierra de nuevo. En este momento de proceso, el cuerpo hueco ya ha conseguido esencialmente su forma externa final, sin embargo, los contornos todavía no están marcados completamente. Para esto sirve la fase de marcación que empieza con la abertura (véase la Figura 3, punto 83) de la válvula de aire de aclarado y de refrigeración 53. De este modo, el aire de aclarado frío que se expone a una presión de aproximadamente 4000 kPa fluye desde el almacén de medios de aire de aclarado y de refrigeración 33 por la unión 5a y la barra de estiramiento hueca 6 al cuerpo hueco 7. Después de que se haya establecido la presión en el cuerpo hueco 7 (véase la Figura 3, punto 83a) se mantiene todavía durante un cierto tiempo a este nivel para marcar el mismo completamente. Por la diferencia de temperatura del aire de aclarado hacia la pared interna de la botella se calienta ligeramente el aire de aclarado y la pared interna de la botella se enfría. Sin embargo, si se extrajera el cuerpo hueco 7 del molde de soplado 2a ya en este momento, sería muy inestable debido a su calor residual que todavía contiene. Debido a esto, tiene que seguir refrigerándose. Para esto, se abre (véase la Figura 3, punto 83b) -con la válvula de aire de aclarado y de refrigeración 53 todavía abierta- la válvula de soplado de terminación 52 de nuevo. De este modo, el aire de aclarado ligeramente calentado que se sitúa en el cuerpo hueco 7 puede fluir por la conducción de aire 61 en la tobera de soplado 60 y la unión 5d y 5c de vuelta al almacén de medios de soplado de terminación 31. También se mantiene este estado un cierto tiempo para generar, por un lado, la circulación de aire necesaria en el cuerpo hueco 7 para su refrigeración y, por otro lado, para abastecer al almacén de medios de soplado de terminación 31 con aire de proceso para que esté a disposición aire comprimido suficiente para la siguiente etapa de soplado. Durante esta etapa de soplado se establece una presión de aproximadamente 3000 kPa en el cuerpo hueco 7 debido a la compensación de presión (véase la Figura 3, punto 83c). Cuando esta fase de refrigeración y de aclarado, que simultáneamente sirve como fase de reciclamiento de aire, está acabada, se cierran la válvula de soplado de terminación 52 y la válvula de aire aclarado y de refrigeración 53, mientras que al mismo tiempo se abre la válvula de alivio 55 (véase la Figura 3, punto 84), de manera que el aire de proceso que se sitúa en el cuerpo hueco 7 puede fluir por la conducción de aire 62 de la tobera de soplado 60, la unión 5k y la unión 51 al amortiguador acústico 65 (fase de aliviado). De este modo, en el cuerpo hueco 7 existen, después de la abertura de la válvula de alivio 55, esencialmente condiciones ambientales.

Sin embargo, el aliviado después de la fase de aclarado y de refrigeración o de reciclamiento no solo se puede realizar con respecto al amortiguador acústico 65, sino también con respecto al almacén de medios de aire de trabajo 37. Para esto, se abre al mismo tiempo con el cierre de la válvula de soplado de terminación 52 y la válvula de aire de aclarado y de refrigeración 53 la válvula de aire de trabajo 54 (véase la Figura 3, punto 84), de manera que el aire que se expone a una presión de aproximadamente 3000 kPa en el cuerpo hueco 7 puede fluir por la conducción de aire 62 en la tobera de soplado 60 y la unión 5k y 5m al almacén de medios de aire de trabajo 37. A partir de ese lugar, es posible conducir el aire por la unión 5n y el distribuidor giratorio 70 desde la parte giratoria de la máquina hacia el interior de la parte estacionaria para abastecer de este modo a otros procesos que tienen lugar en el entorno de la máquina con aire de proceso. En la realización que se ha representado, se sitúa el almacén de medios de aire de trabajo 37 en la parte giratoria de la máquina. Sin embargo, de la misma forma es posible colocar el mismo en la parte estacionaria o incluso en el exterior de la máquina. En este caso, el aire se conduciría en la fase de aliviado por la unión 5m o 5n directamente al interior del distribuidor giratorio 70 de la máquina y, por tanto, al interior de la parte estacionaria.

Si no se alivia el aire del proceso, como se acaba de describir, directamente por el amortiguador acústico 65, sino que se conduce hacia el exterior de la máquina por el almacén de medios de aire de trabajo 37, lo mismo solamente se realiza hasta el nivel de presión que existe en el almacén de medios de aire de trabajo 37. El aire restante que se sitúa en el cuerpo hueco 7 no se vuelve a recuperar, sino que se conduce hacia el exterior por la conducción de aire 62 en la tobera de soplado 60, las uniones 5k y 5l y por el amortiguador acústico 65. Para esto, después de que se hayan adaptado las presiones en el cuerpo hueco 7 y en el almacén de medios de aire de trabajo 37, se cierra la válvula de aire de trabajo 54 y se abre la válvula de alivio 55. Para aumentar el flujo de paso de aire de proceso y, por tanto, también

ES 2 331 368 T3

el rendimiento de la máquina, las válvulas en el bloque de válvulas 50 pueden estar configuradas de forma diferente. Se aumenta el caudal de aire lo máximo posible por una válvula mientras se aumenta el corte transversal o se colocan varias válvulas en un punto de conmutación. De este modo, por ejemplo, durante el aliviado se podrían usar en lugar de la válvula de alivio 55 dos válvulas de alivio 55 y 55'.

5

La Figura 3 y la Figura 4 representan una curva de proceso que muestra la presión de soplado en bar con respecto a la posición de máquina en grados y un esquema de conexiones de las válvulas 51-55' con respecto a la posición de máquina en grados.

10

Al principio del proceso (posición de máquina 0°) están cerradas la válvula de soplado previo 51, la válvula de soplado de terminación 52 y la válvula de aire de aclarado y de refrigeración 53, la válvula de alivio 55 y 55' están abiertas. Después de un cierto tiempo t se inicia el procedimiento del soplado previo por abertura de la válvula de soplado previo 51 (posición de máquina 54°). De este modo, se transfiere aire de soplado previo con aproximadamente 500 kPa desde el almacén de medios de soplado previo 32 al cuerpo hueco 7. Más o menos al mismo tiempo se cierran también las válvulas de alivio 55 y 55'. Después de que se ha acabado el procedimiento de soplado previo, se cierra la válvula de soplado previo 51 de nuevo y se abre la válvula de soplado de terminación 52 (posición de máquina 64°).

15

Después del cierre de la válvula de soplado de terminación 52 se abre la válvula de aire de aclarado y de refrigeración 53 (posición de máquina 100°).

20

Cuando el cuerpo hueco 7 ha terminado de marcarse, se abre nuevamente la válvula de soplado de terminación 52 (véase la Figura 3, punto 83b), por lo que ahora el aire comprimido puede fluir desde el almacén de medios de aire de aclarado y de refrigeración 33 por la estación de soplado 2 al almacén de medios de soplado de terminación 31 (posición de máquina 197°). Por tanto, en este momento del proceso están abiertas la válvula de soplado de terminación 52 y la válvula de aire de aclarado y de refrigeración 53. Cuando la botella que se ha terminado de soplar está refrigerada suficientemente, se cierran la válvula de soplado de terminación 52 y la válvula de aire de aclarado y de refrigeración 53, y se abren las válvulas de alivio 55 y 55' (véase la Figura 3, punto 84), por lo que el aire comprimido que se sitúa en la botella y que se somete a una presión de aproximadamente 3000 kPa se escapa por las válvulas de alivio 55, 55' y el amortiguador acústico 65 al entorno, para que en el cuerpo hueco 7 existan esencialmente condiciones ambientales (posición de máquina 292°). El tiempo de proceso restante (68° del giro de máquina) hasta que se vuelve a introducir un nuevo cuerpo hueco 7 aún a soplar en el molde de soplado 2a se necesita para el alivio de la botella terminada de soplar y para la abertura del molde de soplado 2a.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 331 368 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para la producción de un cuerpo hueco (7) que se moldea a partir de una pieza premoldeada calentada de plástico termoplástico en un molde de soplado contorneado (2a), que presenta al menos las siguientes etapas:
- 10 i. Soplado previo de la pieza premoldeada por estiramiento y conducción de un primer medio al interior de la pieza premoldeada, que se almacena en un primer almacén de medios (32) y que se expone a una presión p_1 ;
 - 15 ii. Soplado de terminación de la pieza premoldeada por la conducción de un segundo medio al interior de la pieza premoldeada, que se almacena en un segundo almacén de medios (31) y cuya presión p_2 es mayor que p_1 ;
 - 20 iii. Refrigeración del cuerpo hueco (7) desde el interior por la entrada de un tercer medio, que se almacena en un tercer almacén de medios (33) y cuya presión p_3 es mayor que p_2 y la marcación completa del cuerpo hueco (7) que se produce por la diferencia de presión;
 - 25 iv. Realización de una unión entre el tercer almacén de medios (33) y un almacén de medios con una presión menor (31, 32, 34, 35, 36) por el cuerpo hueco 7 y la refrigeración interna del cuerpo hueco (7) que se produce por lo mismo;
 - v. Separación de esta unión y evacuación del medio del cuerpo hueco (7), de manera que en el cuerpo hueco (7) existe esencialmente la presión ambiental.
- 30 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que en el caso de los medios se trata de aire comprimido.
- 35 3. Método de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** por que al menos un almacén de medios (31-36) está provisto de al menos un dispositivo de compensación de presión (38) para mantener la presión en el almacén de medios (31-36) esencialmente constante.
- 40 4. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la evacuación del medio del cuerpo hueco (7), de manera que en el mismo exista esencialmente la presión ambiental, se realiza a un cuarto almacén de medios (37).
- 45 5. Método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** por que el cuarto almacén de medios se forma por un almacén de medios de baja presión (37).
- 50 6. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el almacén de medios (31, 32, 34, 35, 36) que se ha mencionado en la característica iv) se forma con una presión menor por el primer o segundo almacén de medios (32, 31) o de la combinación de los mismos.
- 55 7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el almacén de medios (31, 32, 34, 35, 36) que se ha mencionado en la característica iv) se forma con una presión menor por el cuarto (37) o un quinto almacén de medios o de la combinación de los mismos.
- 60 8. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la entrada del medio de refrigeración de acuerdo con la característica iii) se realiza por una barra de estiramiento hueca (6).
- 65 9. Dispositivo para la producción de un cuerpo hueco (7), que se puede moldear a partir de una pieza premoldeada calentada de plástico termoplástico en un molde de soplado contorneado (2a) por conducción de un primer medio al interior de la pieza premoldeada (7), el estiramiento más o menos al mismo tiempo de la pieza premoldeada por una barra de estiramiento (6) y la conducción de un segundo medio al interior de la pieza premoldeada y que se puede refrigerar por un tercer medio, **caracterizado** por que el dispositivo presenta al menos tres almacenes de medios (31, 32, 33) y en el primer almacén de medios (32) se puede almacenar un medio de soplado previo que se expone a una presión p_1 , en el segundo almacén de medios (31), un medio de soplado de terminación que se expone a una presión p_2 que es mayor que p_1 , así como en el tercer almacén de medios (33), un medio de refrigeración que se expone a una presión p_3 que es mayor que p_2 , donde el medio de soplado previo se expone a una presión de 200-2000 kPa, el medio de soplado de terminación, a una presión de 1500-4500 kPa y el medio de refrigeración, a una presión de 3000-4500 kPa y donde los almacenes de medios (31, 32, 33) están dispuestos de tal manera que se puede establecer una unión desde el tercer almacén de medios (33) a un almacén de medios (31, 32) con una presión menor.
10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** por que en el caso del dispositivo se trata de una máquina de soplado y distensión de rotación (1).
11. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizado** por que en el caso de al menos un medio se trata de aire comprimido.

ES 2 331 368 T3

12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 9-11, **caracterizado** por que existe un sistema de suministro de aire central a la máquina.

5 13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** por que el sistema de suministro de aire central se somete a 4000 kPa.

14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 9-13, **caracterizado** por que en el caso de los almacenes de medios (31-37) se trata de canales anulares.

10 15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado** por que los canales anulares (31-37) consisten en dos canales de semicírculo respectivamente cerrados.

15 16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 9-15, **caracterizado** por que al menos un almacén de medios (31-37) está provisto de al menos un dispositivo de compensación de presión (38) para mantener la presión en el almacén de medios (31-37) aproximadamente constante.

17. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 9-16, **caracterizado** por que el aire de refrigeración se introduce por una barra de estiramiento hueca (6) en el cuerpo hueco (7).

20 18. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado** por que la barra de estiramiento (6) presenta, tanto en la parte inferior como también lateralmente, orificios por los que puede salir el medio de proceso que se pasa.

25 19. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 9-18, **caracterizado** por que sobre el cuerpo hueco (7) a moldear se monta una tobera de soplado (60) que presenta al menos una unión (61, 62) con un bloque de válvulas (50) que se sitúa sobre la misma.

20. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizado** por que el bloque de válvulas (50) presenta al menos una válvula (51-55) que controla el flujo de medios desde el y al cuerpo hueco (7).

30 21. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 9-20, **caracterizado** por que existen seis almacenes de medios (31-37), de hecho, para el almacenamiento del medio de soplado previo (32), de soplado de terminación (31), de refrigeración (33) y de control (34), así como del medio para el control de los movimientos de la barra de estiramiento (35-36) (hacia arriba y abajo).

35

40

45

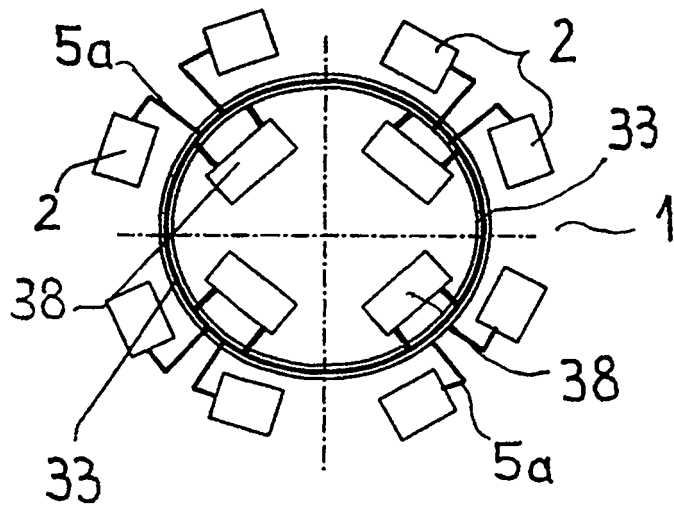
50

55

60

65

Fig. 1



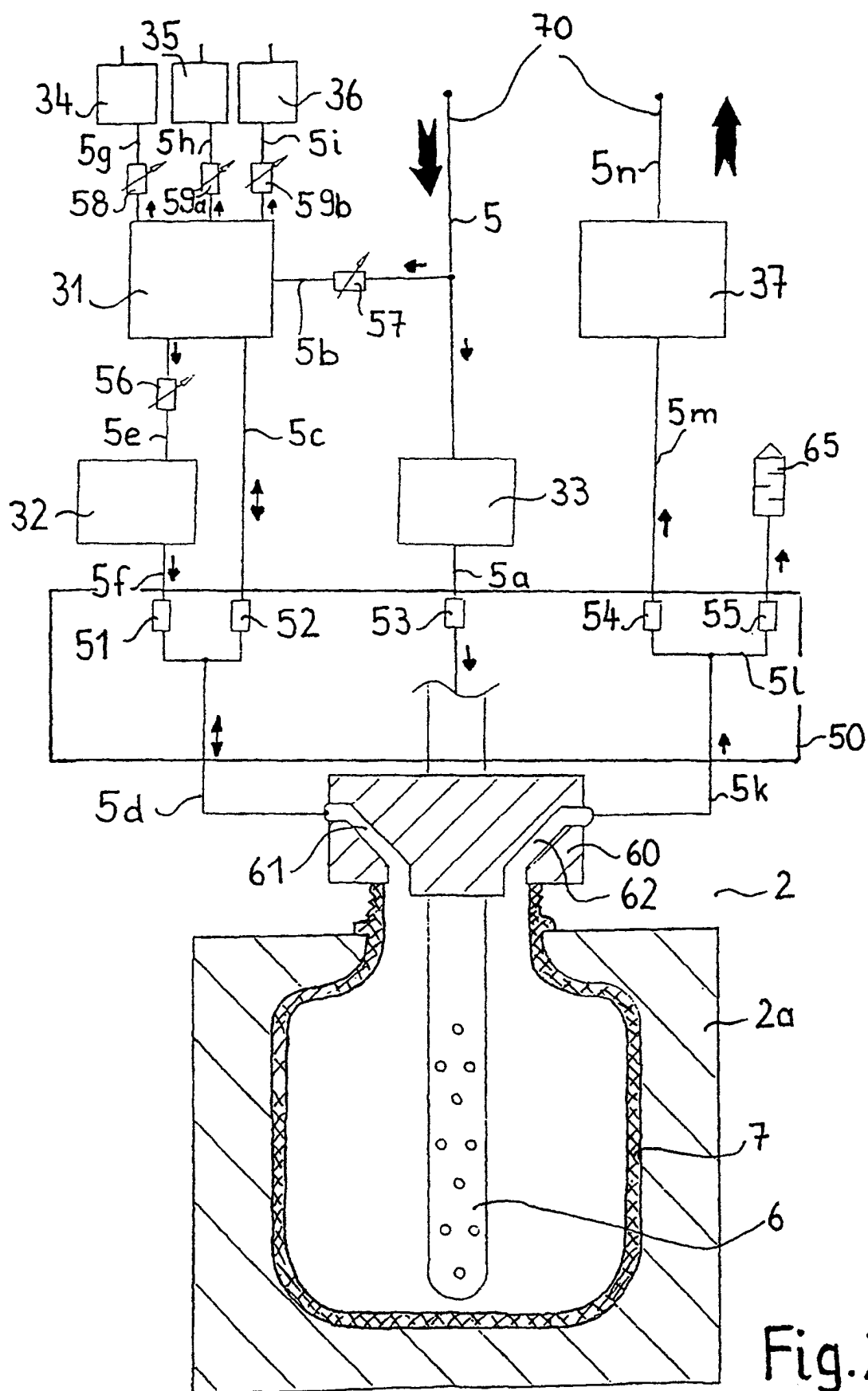


Fig.2

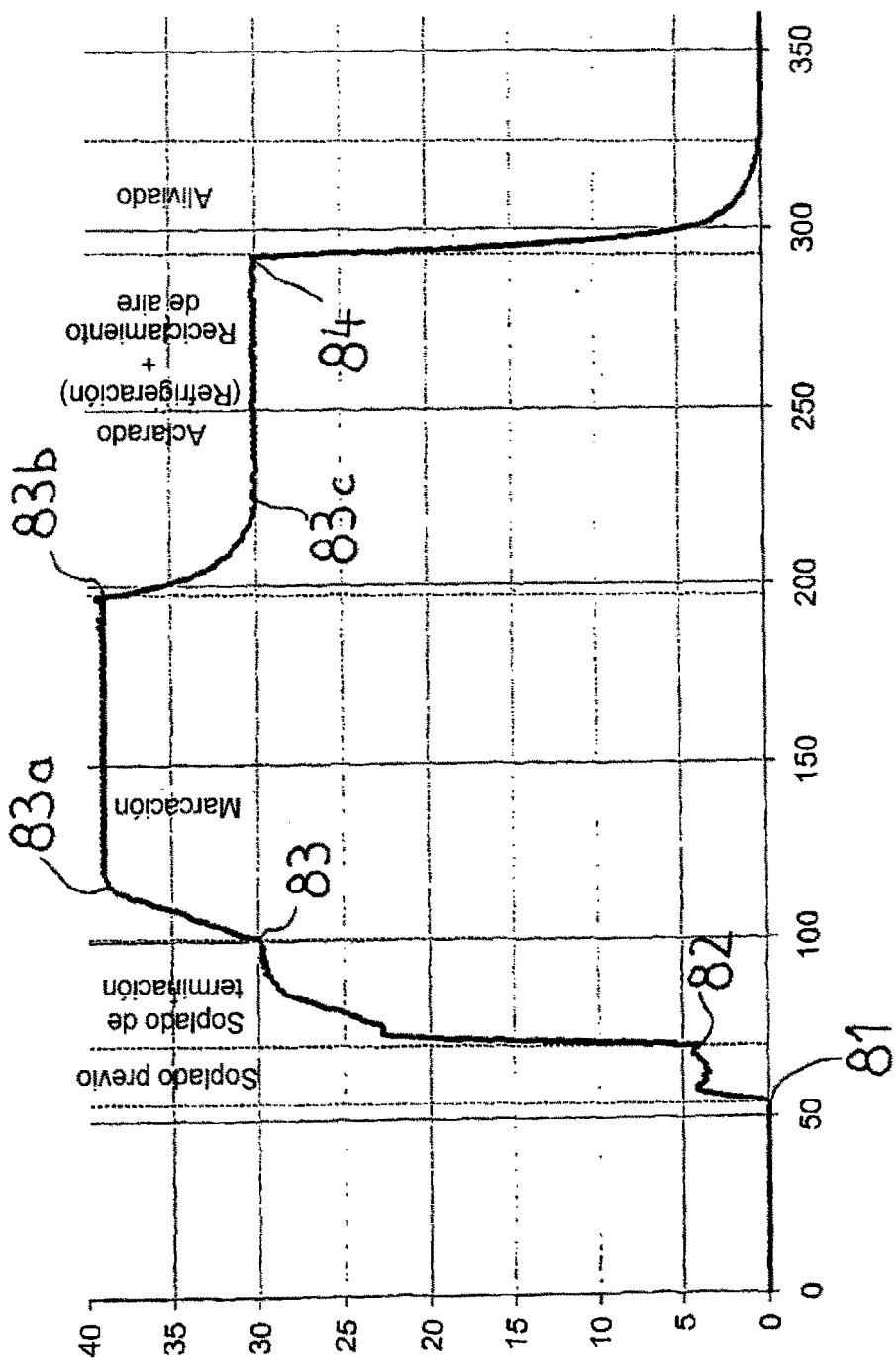


Fig. 3

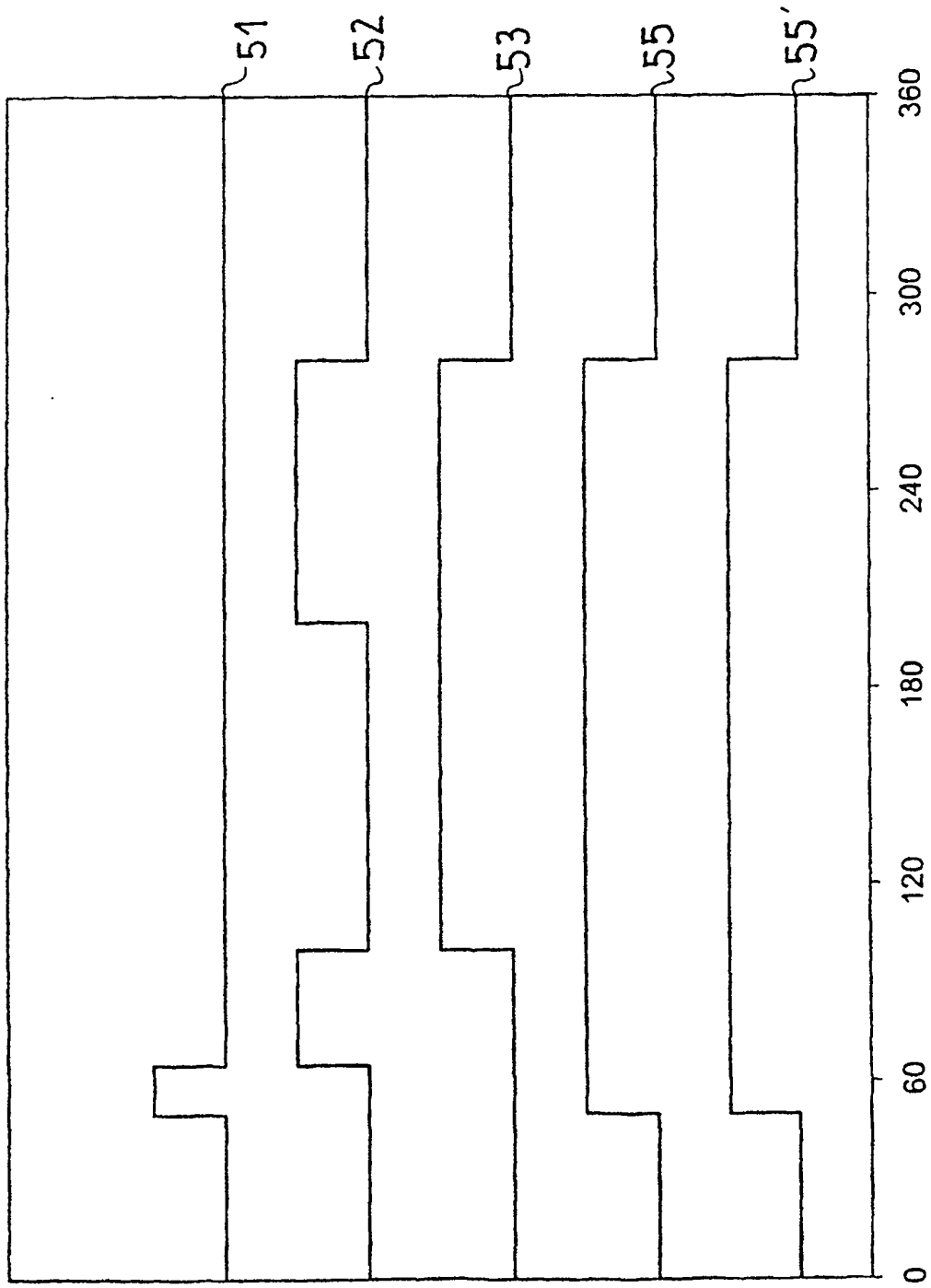


Fig. 4