



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 279 137**

51 Int. Cl.:
B29C 49/78 (2006.01)
B29C 49/80 (2006.01)
B29C 49/16 (2006.01)
B29C 49/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03747978 .9**
86 Fecha de presentación : **08.09.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1560696**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.08.2005**

54 Título: **Aparato con un dispositivo previsto específicamente para la detección automática de reventones en recipientes moldeados por soplado.**

30 Prioridad: **15.11.2002 IT PN02A0089**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

73 Titular/es: **SIPA S.p.A.**
Via Caduti del Lavoro, 3
I-31029 Vittorio Veneto, IT

72 Inventor/es: **Vendramelli, Ottorino y**
Zoppas, Matteo

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 279 137 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

Aparato con un dispositivo previsto específicamente para la detección automática de reventones en recipientes moldeados por soplado.

La presente invención se refiere a un aparato y a un método para la producción de artículos de plástico huecos, o recipientes de plástico, en particular botellas, en el que se hace uso de un dispositivo previsto específicamente, adaptado para identificar botellas que posiblemente se han moldeado por soplado de una manera incorrecta y por tanto deben rechazarse.

A pesar de que en la siguiente descripción se hará referencia, principalmente por motivos de mayor conveniencia descriptiva, a un aparato para moldear por soplado botellas de material de plástico, se apreciará que la presente invención debe entenderse de aplicación también a otros tipos de instalaciones y procesos, siempre que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

En la técnica se conocen ampliamente instalaciones y métodos para moldear por soplado botellas de plástico que se obtienen llenando con gas a presión elementos semiprocesados de plástico calentados de manera apropiada, que en la técnica se conocen generalmente por su nombre técnico "parisones" o "preformas".

Las instalaciones de este tipo se describen por ejemplo en la publicación de patente europea número EP 0 768 165 A1 de este mismo solicitante, así como en las diversas publicaciones de patente citadas en la misma.

En la técnica se conoce de una manera bastante amplia que, durante el proceso de moldeo por soplado de la preforma, con mucha frecuencia se da la posibilidad de que, debido a una serie de las más variadas razones, que por otro lado no deberían discutirse en el presente documento debido a que no tienen ninguna relevancia para la presente invención, pueden ocurrir algunas irregularidades o alteraciones en la producción hasta el punto de que pueden provocar que algunas preformas, en una secuencia aleatoria de las mismas, se expandan de una manera incorrecta, a pesar de haberse moldeado por soplado de una manera regular, hasta el punto de que pueden incluso reventar o bien antes de alcanzar su forma final o bien inmediatamente después, mientras que todavía se encuentran en el interior de la matriz de moldeo por soplado.

Además, también surge la posibilidad de que las mismas preformas se produzcan ya rajadas y/o defectuosas incluso antes de que tenga lugar el proceso de moldeo por soplado real, de modo que es prácticamente imposible soplar las propias preformas, incluso parcialmente, para obtener la forma final de las mismas.

Cuando ocurre un hecho de este tipo, la instalación de moldeo por soplado sigue funcionando, pero las botellas que han reventado de este modo y, por tanto, no pueden completarse correctamente continúan transportándose, aunque en su forma de productos defectuosos totalmente inservibles, sobre la línea transportadora prevista posteriormente junto con las botellas producidas correctamente y, de nuevo junto con dichas botellas producidas correctamente, se recogen finalmente en depósitos de almacenamiento apropiados o contenedores similares antes de enviarse para su utilización final.

En la medida en que respecta a esta etapa particu-

lar, surge la necesidad de proporcionar o bien un medio manual o mecánico y parcialmente automatizado para identificar botellas posiblemente defectuosas y retirarlas de los medios de transporte, colectores y de almacenamiento tal como se ha descrito anteriormente.

Evidentemente, una operación de este tipo no deja de generar costes y cargas de producción correspondientes, que con bastante frecuencia son completamente inaceptables en un entorno industrial que está sometido a una gran presión con respecto a la competencia en la fabricación. De cualquier forma, introduce una complicación en el proceso de fabricación, puesto que necesariamente implica una adición de operaciones auxiliares que deben llevarse a cabo por operadores apropiados, habitualmente de una manera "fuera de línea".

En un intento de encontrar una solución para tal situación, la publicación de patente número EP 1 268 163, presentada por este mismo solicitante con el título "Instalación de moldeo por soplado con aparato para la detección automática de reventones en recipientes moldeados por soplado", describe un aparato y un método para identificar botellas que han fallado, es decir han reventado, durante el proceso de moldeo por soplado.

Por tanto, para una mayor conveniencia, simplicidad y brevedad de esta descripción, debería hacerse referencia directa a este documento para una mejor comprensión en la descripción del mismo.

De todos modos, brevemente, dicho documento da a conocer un aparato de moldeo por soplado que comprende, adicionalmente a los elementos y componentes habituales, una disposición de transductor acústico/eléctrico prevista especialmente, adaptada para detectar el ruido emitido en el exterior por los moldes individuales, y convertir este ruido en una señal eléctrica; se proporcionan medios que procesan esta señal y la comparan con una señal de referencia; también se proporcionan medios que, basándose en el resultado de esta comparación, identifican recipientes reventados o defectuosos, así como medios adaptados para excluir automática y selectivamente dichos recipientes reventados o defectuosos de la línea de producción.

Se ha comprobado que el aparato descrito en la solicitud de patente mencionada anteriormente puede implementarse realmente sin ninguna dificultad práctica, y es muy eficaz en el moldeo por soplado de botellas. Sin embargo, la experiencia práctica en la planta de producción ha evidenciado la aparición de algunas desventajas, que en realidad todavía se están experimentando con un aparato de este tipo:

- una primera desventaja se encuentra realmente en la gran cantidad de ruido de toda la instalación; en realidad, estas instalaciones, especialmente cuando son instalaciones de una única etapa y, sobre todo, cuando están instaladas en un entorno que incluye otras instalaciones industriales ruidosas, están sometidas a un continuo estrés acústico de alta intensidad tanto por el ruido que recae sobre las mismas desde el exterior como por el ruido que generan ellas mismas.

Se ha encontrado que, inaceptablemente con mucha frecuencia, este nivel de ruido elevado, al que están expuestas estas instalaciones, puede ocultar el ruido generado por una preforma que revienta (debido a la necesidad de aumentar correspondientemente la intensidad de la señal de referencia), de modo que no

se detecta y, como resultado, el producto defectuoso resultante no se retira inmediatamente de la línea de producción, convirtiendo de este modo la disposición de detección de la invención descrita en parcialmente ineficaz;

- una segunda desventaja está asociada a la circunstancia de que la preforma que alcanza la estación de moldeo por soplado para ser soplada para obtener el producto final, es defectuosa en sí misma o está dañada, mostrando de este modo fisuras que, a pesar de lo pequeñas que puedan ser, impiden que dicha preforma se sople para obtener su forma final de botella debido a que el gas soplado se pierde por las mismas.

En este caso, es decir en el caso de estas operaciones de moldeo por soplado fallidas debido a fugas ya existentes en la preforma, ni siquiera se genera realmente el ruido típico generado por una preforma que revienta, de modo que no es posible ni identificar la presencia de un artículo defectuoso de producción ni, mucho menos, retirar dicho artículo de producción defectuoso del flujo regular de producción.

En vista de intentar encontrar una solución para estos problemas través del uso de medios para la detección de las diferencias de presión que se producen siempre que revienta una preforma que se está moldeando por soplado, o en el caso de una preforma rajada que no puede moldearse por soplado, se ha considerado la solución de usar detectores de presión adecuados adaptados para medir la presión del gas en el trayecto que sigue el flujo cuando fluye al recipiente que se está moldeando por soplado. No obstante se ha encontrado que cuando se están moldeando las botellas por soplado individualmente en una secuencia, la disposición del detector de presión que ha de usarse debe en este caso poder resistir presiones muy elevadas, de hasta aproximadamente 40 bar, y al mismo tiempo medir caídas de presión marcadas y bruscas.

En realidad esto puede conseguirse con el uso de piezas de componentes industriales que actualmente están disponibles en el mercado; sin embargo, si las preformas, en vez de reventar cuando se están soplando, son defectuosas, es decir están rajadas desde el principio, la reducción de presión que tiene lugar en este caso puede ser tan pequeña que ni siquiera pueda detectarse, o detectarse regularmente y sin fallos cada vez, por una disposición de detectores de presión que se ha previsto para poder funcionar a presiones muy superiores o detectar caídas de presión totales. Por el contrario, en el caso más común y más habitual en el que simultáneamente se moldean por soplado una pluralidad de preformas a partir de una única fuente que alimenta gas a presión (es decir el denominado proceso de moldeo por soplado en línea), la disposición de detectores de presión que ha de usarse debe poder resistir variaciones moderadas de presión que se produzcan muy rápidamente; adicionalmente a la dificultad encontrada para obtener este tipo de detectores de presión adecuados, en este caso también surge la necesidad del hecho de que debe considerarse que una variación de presión medida en el conducto de alimentación de gas puede ser indicativa de una matriz de moldeo por soplado que funciona de una manera irregular, pero no puede identificar qué molde está realmente implicado.

Por el documento JP 04064411A se conoce un método para controlar la forma de un parísón durante la etapa de soplado; dicho método se basa en medir el diámetro del parísón y comprobar que dicho diámetro

se mantiene en unas dimensiones prescritas.

Sin embargo, dicho método debería requerir el uso de detectores de diámetro apropiados integrados en el molde de soplado, y este hecho convierte el método en completamente ineficaz puesto que puede ocurrir que la preforma sufra una fuga de gas y aún así todavía muestre los tamaños relevantes dentro de los límites prescritos.

Además, los detectores de montaje de los diámetros de la preforma, integrados en los moldes de soplado, parecen muy caros y poco fiables, tanto en la construcción como especialmente durante el funcionamiento.

Por tanto es deseable, y es en realidad un objeto principal de la presente invención, proporcionar un aparato y un método respectivo que puedan llevar a cabo un proceso de moldeo por soplado automático de preformas y que, al mismo tiempo, esté dotado de medios que puedan identificar de una manera sustancialmente inmediata aquellas matrices en las que la preforma se ha soplado posiblemente hasta reventar, y seguir la pista de cualquier artículo defectuoso así resultante de modo que puedan retirarse, de una manera completamente automática en una estación apropiada a través de la que deben pasar dichas preformas defectuosas, todas aquellas preformas moldeadas por soplado de manera defectuosa en estado de artículos defectuosos.

Además, dichos medios deben poder funcionar sin ninguna limitación en un entorno altamente ruidoso y, al mismo tiempo, también deben poder identificar aquellas operaciones de moldeo por soplado defectuosas que se producen sustancialmente sin generar ninguna señal de ruido particular, tal como en el caso de preformas ya rajadas.

Además, este aparato y el método relacionado deben ser fiables, completamente eficaces y funcionalmente efectivos, así como poder implementarse a través del uso de materiales y técnicas fácilmente disponibles.

Según la presente invención, estos y otros objetivos se consiguen en un aparato y método que se realizan y funcionan con las características enumeradas en las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención puede implementarse en forma de una realización preferida que se describe e ilustra en detalle a continuación a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

- la figura 1 es una vista puramente esquemática de un aparato según la presente invención;

- la figura 1 bis es una vista ampliada, simbólica, de una sección del aparato mostrado en la figura 1;

- la figura 2 es una vista esquemática de la progresión de la presión interna en una botella durante una operación de moldeo por soplado que se realiza y produce de manera regular;

- la figura 3 es una vista esquemática de una progresión típica de la presión diferencial detectada durante la operación de moldeo por soplado en un aparato del tipo ilustrado en la figura 1, con un resultado positivo de dicha operación de moldeo por soplado;

- la figura 4 es una vista esquemática de la progresión de la presión diferencial detectada durante y después de una operación de moldeo por soplado en dicho aparato, en el que la botella que se está soplando ha reventado;

- la figura 5 es una vista de una primera variante del aparato mostrado en la figura 1;

- la figura 6 es una vista de una segunda variante mejorada del aparato mostrado en la figura 1;

- las figuras 7 y 8 son vistas esquemáticas de la progresión de la presión diferencial en el caso de preformas defectuosas, en una situación similar a la considerada en la figura 4, pero con una escala de presión expandida.

La presente invención se basa esencialmente en la observación de que cuando, durante el moldeo por soplado de una preforma, ésta última sufre un desgarramiento o rotura, una de las consecuencias más inmediatas de un incidente de este tipo es una explosión claramente perceptible y detectable debida al hecho de que el aire comprimido dentro de la preforma que se está moldeando por soplado escapa bruscamente y de manera violenta a través de la fuga formada de este modo en la pared de dicha preforma y provoca una variación correspondiente en el flujo de aire o gas que está alimentándose a la propia preforma para soplarla en su forma final.

Para describir de una forma más eficaz este incidente particular, se hace referencia a la ilustración de la figura 2, que muestra un diagrama que se ha trazado de la progresión real de la presión dentro de una preforma que se está soplando, o en el conducto del aire que se está alimentando para este propósito, durante una operación de moldeo por soplado realizada y que tiene lugar de una manera regular y correcta. Pueden identificarse cuatro fases principales, en las que la fase A se refiere a la preforma que se está llenando de gas alimentado a baja temperatura, mientras que casi simultáneamente se somete a una acción de estiramiento que puede tener lugar justo antes o justo después de iniciar dicha alimentación de gas a baja presión. Por tanto esta fase implica un flujo significativo de gas, y se provoca el soplado y la expansión de la preforma para casi alcanzar la forma final de la botella que va a producirse, mientras que sin embargo la presión permanece a un nivel bajo.

En la fase B siguiente, se deja entrar gas a una presión bastante elevada, normalmente a aproximadamente 40 bar, debido al hecho de que la botella, que en este punto casi se ha moldeado hasta su forma final, debe presionarse contra la matriz de moldeo por soplado para poder adoptar su forma definitiva y detallada.

Debido a que esta fase se lleva a cabo a un volumen prácticamente constante, la presión en el interior de la botella aumenta rápidamente hasta alcanzar su valor casi máximo, mientras que el flujo disminuye hasta el punto en el que prácticamente llega a cero.

En la siguiente fase C, se mantiene la presión elevada en el interior de la botella durante el tiempo que se considere necesario para permitir estabilizar la botella y consolidar su forma definitiva. La presión se mantiene en su valor máximo, mientras que la entrada de flujo de gas es prácticamente cero (en el supuesto de que no existan fugas). En la cuarta fase D final, el gas contenido en la botella se libera de la misma, de modo que su presión disminuye rápidamente a cero (valor atmosférico).

Se ha observado que, cuando una botella llega a perforarse, rajarse o reventarse, al final de la fase B y a lo largo de la fase C siguiente, en el interior del tubo que transporta el aire a 40 bar existe un flujo sustancial de gas, y es realmente este flujo de gas el que debe

medirse de manera deseable, puesto que es el indicador más eficaz del aire existente o la fuga de gas.

De hecho, se ha encontrado que si la botella no está perforada, rajada o reventada, este flujo de aire tiende a acabar justo después de un periodo de tiempo muy corto después de que se haya abierto la válvula de aire de presión elevada.

Si por el contrario la botella está perforada, rajada o reventada, o de cualquier modo existe una fuga indicativa de una operación de moldeo por soplado irregular, el flujo de aire de presión elevada continúa a un cierto valor, que ciertamente puede detectarse y algunas veces puede ser también bastante elevado, mucho más allá de la duración de la fase C.

Para poder determinar la magnitud del flujo en el interior del conducto de alimentación de una manera precisa y reproducible, surge la necesidad de prever un dispositivo y método relacionado, que no alteren las pérdidas de presión en gran medida, que puedan resistir presiones estáticas de hasta aproximadamente 40 bar y que sean resistentes a las condiciones impuestas por los ciclos de trabajo que se suceden ininterrumpidamente en el conducto en condiciones de flujo turbulento.

Un aparato dotado del dispositivo según la presente invención comprende las siguientes piezas componentes (véase la figura 1):

- una pluralidad de matrices 100 para el moldeo por soplado de preformas,

- un conducto 1 principal que transporta el aire hacia las cavidades de las matrices de moldeo por soplado,

- una fuente 103 de alimentación de gas a baja presión conectado a dicho conducto 1 principal a través de un primer canal 101 de alimentación respectivo,

- una válvula 102 controlada de manera adecuada asociada a dicho primer canal de alimentación,

- una fuente 104 de alimentación de gas de presión elevada conectada a dicho conducto 1 principal a través de un segundo canal 105 de alimentación respectivo,

- una segunda válvula 106 controlada de manera adecuada, asociada a dicho segundo canal de alimentación.

En este ejemplo de realización, la invención consiste en proporcionar a dicho segundo canal 105 de alimentación una realización particular de disposición de tubos de Pitot (que se conoce ampliamente en la técnica, de modo que no debería describirse más en el presente documento). Es un hecho ampliamente conocido que un dispositivo de este tipo puede detectar y medir incluso velocidades de flujo muy bajas: cuando un gas fluye a través del tubo de Pitot a una cierta velocidad V, se forma una diferencia de presión a través de los tubos, sobre la que se basa esta disposición de tubos de Pitot, siendo esta diferencia de presión proporcional al cuadrado de las velocidades del flujo.

En este caso particular, se introducen dos tubos 3, 4 pequeños en dicho canal 105 de alimentación, en el que se disponen para extenderse a través de dicho canal de manera ortogonal al mismo. Estos tubos deben tener un tamaño lo más pequeño posible, para evitar añadir cualquier alteración significativa del flujo que va a medirse; en cualquier caso deben tener una sección transversal calibrada de manera adecuada.

Estos dos tubos pequeños tienen una perforación 5, 6 respectiva que se extiende a lo largo de un eje alineado con la dirección del flujo, pero orientados en

una dirección opuesta uno respecto al otro, es decir la proyección de una primera perforación 5 sobre un plano ortogonal a la dirección del flujo, corriente abajo de dicha perforación, no es nula, mientras que es nula la proyección de la misma sobre el plano ortogonal a la dirección del flujo, pero corriente arriba de la perforación.

Exactamente lo opuesto es válido en lo que respecta a la segunda perforación 6, tal como se ilustra en la figura 1 bis.

Dispuesto en cada uno de dichos dos tubos pequeños hay un sensor 7 y 8 de presión adecuado, respectivamente, estando dichos sensores conectados a una misma disposición 10 de detectores de presión diferencial.

Con el aparato configurado tal como se ha definido y descrito anteriormente, se han llevado a cabo una serie de experimentos con el fin de identificar la progresión típica de la presión diferencial y, en consecuencia, de la velocidad del flujo del gas soplado, en las dos condiciones opuestas de:

- moldeo por soplado regular con resultado positivo (sin fuga) y
- moldeo por soplado irregular con resultado negativo (reventón o perforación).

La figura 3 muestra de una manera general una progresión típica de la presión diferencial detectada durante el moldeo por soplado en una matriz de 16 cavidades, sin que revienta o se rompa ninguna botella, mientras que la figura 4 muestra una progresión típica de la presión diferencial cuando se detecta durante y después de una operación de moldeo por soplado en un mismo aparato, en el que ha reventado la botella que se está soplando.

De la ilustración de la figura 3 se deriva claramente que la presión diferencial trazada sobre la ordenada, y por tanto el flujo, aumenta desde un valor inicial de cero hasta un valor máximo, y a continuación vuelve a disminuir hasta dicho valor inicial de cero al final del proceso de moldeo por soplado, y esto sólo puede tomarse como una indicación de una botella soplada satisfactoriamente, puesto que sólo en este caso el flujo disminuye progresivamente hasta cero durante el ciclo de llenado completo.

En el caso contrario, es decir cuando una botella revienta durante el moldeo por soplado, tal como se ilustra mejor en la figura 4, la presión diferencial, y por tanto el flujo, aumenta desde un valor inicial de cero hasta un valor P_M máximo, y a continuación vuelve a disminuir hasta un valor que en cualquier caso es superior a cero, es decir $P_S > 0$, y esto sólo puede tomarse como una indicación de que ha reventado una botella durante el moldeo por soplado o, en cualquier caso, de una fuga, puesto que sólo en este caso el flujo puede disminuir bien durante el soplado de gas de presión elevada, pero nunca llegará a cero.

Debido a la representación a una escala bastante pequeña en la figura 4, con el fin de poder ver con mayor precisión y seguir más exactamente la progresión de la presión cuando se detecta en algunos casos similares, en los que las botellas han reventado durante el moldeo por soplado, se han reproducido algunos experimentos, cuyos resultados se ilustran en las figuras 7 y 8, en las que se ha expandido la escala de presión o vertical. En particular, la figura 7 indica la progresión de la ΔP típica de una botella que, aunque no ha reventado, está perforada, mientras que la figura 8 indica la ΔP típica de una botella que ha reventado.

Siguiendo con la investigación de tales fenómenos, se ha observado de la manera más clara que, en cada uno de los casos representados en las figuras citadas anteriormente, es posible identificar una presión diferencial promedio positiva (es decir superior a cero), que se supone que es la presión P_1 diferencial de referencia, asociada a y que persiste por un cierto periodo de tiempo T_1 definido tras el inicio de la fase de soplado; se define entonces de la manera más adecuada también un valor P_2 umbral máximo de la presión diferencial, al que convencionalmente corresponde una decisión de si existe o no una fuga durante el moldeo por soplado.

Cuando la presión diferencial que se está midiendo en este momento definido, o incluso durante un periodo de tiempo establecido previamente, supera dicho valor umbral máximo establecido previamente de la presión P_2 diferencial, entonces puede concluirse con un nivel de seguridad razonable que la operación de moldeo por soplado no ha podido completarse satisfactoriamente debido a la existencia de fugas o pérdidas más o menos marcadas.

Volviendo en este punto a la figura 1 bis, la disposición 10 de detectores de la presión diferencial está conectada a un medio 11 de procesamiento apropiado, que puede recibir las señales procedentes de dicha disposición 10 de detectores de la presión diferencial, medir los valores de las mismas, recibir y almacenar los niveles de referencia determinados por el operador externo, comparar dichos valores con dichos niveles de referencia y, basándose en el resultado de dicha comparación, generar señales de control y órdenes apropiadas para su envío a medios de accionamiento adicionales (no mostrados), que se realizan y disponen de una manera apropiada para poder excluir, es decir, retirar del proceso de producción, aquellas botellas que el resultado de dicha comparación describe como defectuosas.

Estas operaciones y medios para procesar señales eléctricas y electrónicas, así como comparar y producir señales de control y accionamiento están completa y fácilmente disponibles para y dentro de la capacidad de todos los expertos en la técnica de la automatización industrial, de modo que no deberían describirse en mayor detalle en el presente documento.

Además, la invención descrita puede realizarse de modo que incluya las siguientes mejoras ventajosas: con referencia a la figura 5, los dos tubos 51 y 52, en los que están previstos accesos 53 y 54 respectivos con detectores 55, 56 de presión relacionados conectados a la disposición 10 de detectores de la presión diferencial, están colocados sustancialmente en la misma sección del canal 105 de alimentación de gas de presión elevada para simplificar la construcción y perturbar las condiciones de flujo regular del gas de soplado en dicho conducto incluso en menor medida.

Una realización mejorada y simplificada adicionalmente de la presente invención se muestra en la figura 6, en la que los dos accesos 60 y 61 están previstos en un mismo tubo 62 que se extiende a través de dicho canal 105 de alimentación de gas de presión elevada. Evidentemente estos accesos deben estar previstos en dos cámaras aisladas entre sí en lo que a la presión respecta; por este motivo, en el interior de dicho mismo tubo 62 se prevé una pared 63 de separación que aísla las cámaras una de la otra, en las que

dichos dos accesos 60 y 61 y los detectores de presión relacionados (no mostrados). Obviamente se apreciará que a dicha pared 63 de separación se le pueden

asignar diversas formas y configuraciones, como se muestra también en la figura 6A, sin afectar a la validez y eficacia de la presente invención.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Aparato de moldeo por soplado para la producción de cuerpos huecos de material plástico, obtenidos a partir de preformas respectivas, que comprende:

- al menos una matriz (100) de moldeo por soplado que contiene una pluralidad respectiva de cavidades para moldear por soplado las preformas respectivas,

- un conducto (1) principal para alimentar gas hacia las cavidades previstas en el interior de la matriz de moldeo por soplado,

- una fuente (103) de alimentación de gas a baja presión conectada a dicho conducto (1) principal a través de un primer canal (101) de alimentación respectivo,

- una válvula (102) controlada asociada a dicho primer canal de alimentación,

- una fuente (104) de alimentación de gas de presión elevada conectada a dicho conducto (1) principal a través de un segundo canal (105) de alimentación respectivo,

- una segunda válvula (106) controlada de manera adecuada asociada a dicho segundo canal de alimentación,

- medios para detectar y medir la presencia o ausencia de un flujo de gas que pasa por dicho segundo canal (105) de alimentación en un momento predeterminado después de iniciarse la fase de moldeo por soplado,

caracterizado porque dichos medios comprenden un dispositivo para medir la presión diferencial.

2. Aparato de moldeo por soplado según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho dispositivo para medir la presión diferencial comprende:

- dos tubos (3, 4) al menos parcialmente huecos dispuestos para extenderse transversalmente a través de dicho segundo canal de alimentación,

- estando colocados dichos tubos en diferentes secciones, es decir uno (3) situado en una ubicación más corriente abajo y el otro (4) en una ubicación más corriente arriba a lo largo del trayecto del flujo de dicho segundo canal (105) de alimentación,

- estando dotado cada uno de estos tubos de un acceso (5, 6) respectivo en un lado de la superficie respectiva de los mismos,

- estando asociado cada uno de dichos accesos (5, 6) con un sensor (7, 8) de presión respectivo para detectar la presión cuando se mide en el interior del tubo respectivo.

3. Aparato de moldeo por soplado según la reivindicación 2, **caracterizado** porque un acceso (5) está orientado contra la dirección de flujo del gas que entra desde la fuente (104) de alimentación de gas de

presión elevada, y el otro acceso (6) está orientado de acuerdo con dicha dirección de flujo de gas, de tal manera que dichos accesos están expuestos a al menos parte de la presión dinámica y a al menos parte de la presión negativa dinámica que conlleva dicho gas, respectivamente.

4. Aparato de moldeo por soplado según la reivindicación 3, **caracterizado** porque dicho dispositivo para medir la presión diferencial comprende:

- dos tubos (51, 52) huecos alineados entre sí, dispuestos para extenderse transversalmente a través de dicho segundo canal (105) de alimentación, sustancialmente en la misma sección del mismo,

- estando dotado cada uno de estos tubos de un acceso (53, 54) respectivo en un lado de la superficie respectiva de los mismos, estando alineados dichos accesos con la dirección de flujo de dicho gas, pero orientados de una manera sustancialmente opuesta,

- estando asociado cada uno de dichos accesos con un sensor (7, 8) de presión respectivo para detectar la presión cuando se mide en el interior del tubo respectivo.

5. Aparato de moldeo por soplado según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho dispositivo para medir la presión diferencial comprende:

- un único tubo (62) hueco dispuesto para extenderse transversalmente a través de dicho segundo canal de alimentación,

- estando dotado dicho tubo de dos accesos (60, 61) distintos en la superficie del mismo,

- estando un primer acceso (60) orientado contra la dirección de flujo del gas que entra desde la fuente de alimentación de gas de presión elevada, y estando el otro acceso (61) orientado de acuerdo con dicha dirección de flujo de gas, de tal manera que dichos accesos están expuestos a al menos parte de la presión dinámica y a al menos parte de la presión negativa dinámica que conlleva dicho gas, respectivamente.

6. Aparato de moldeo por soplado según la reivindicación 5, **caracterizado** porque dicho único tubo (62) dispuesto transversalmente está cerrado internamente mediante una pared (63) de separación apropiada prevista en una ubicación entre dicho primer acceso (60) y dicho segundo acceso (61), de tal manera que en dicho único tubo se crean dos cámaras (65, 66) distintas que se abren independientemente hacia el interior de dicho segundo canal (105) de alimentación.

7. Aparato de moldeo por soplado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 a 6, **caracterizado** porque dicho único tubo o dichos dos tubos está(n) dotado(s) de cavidades internas que no se comunican, y dicho dispositivo (10) para medir la presión diferencial comprende dos sensores distintos de presión para detectar la presión en dichas dos cavidades.

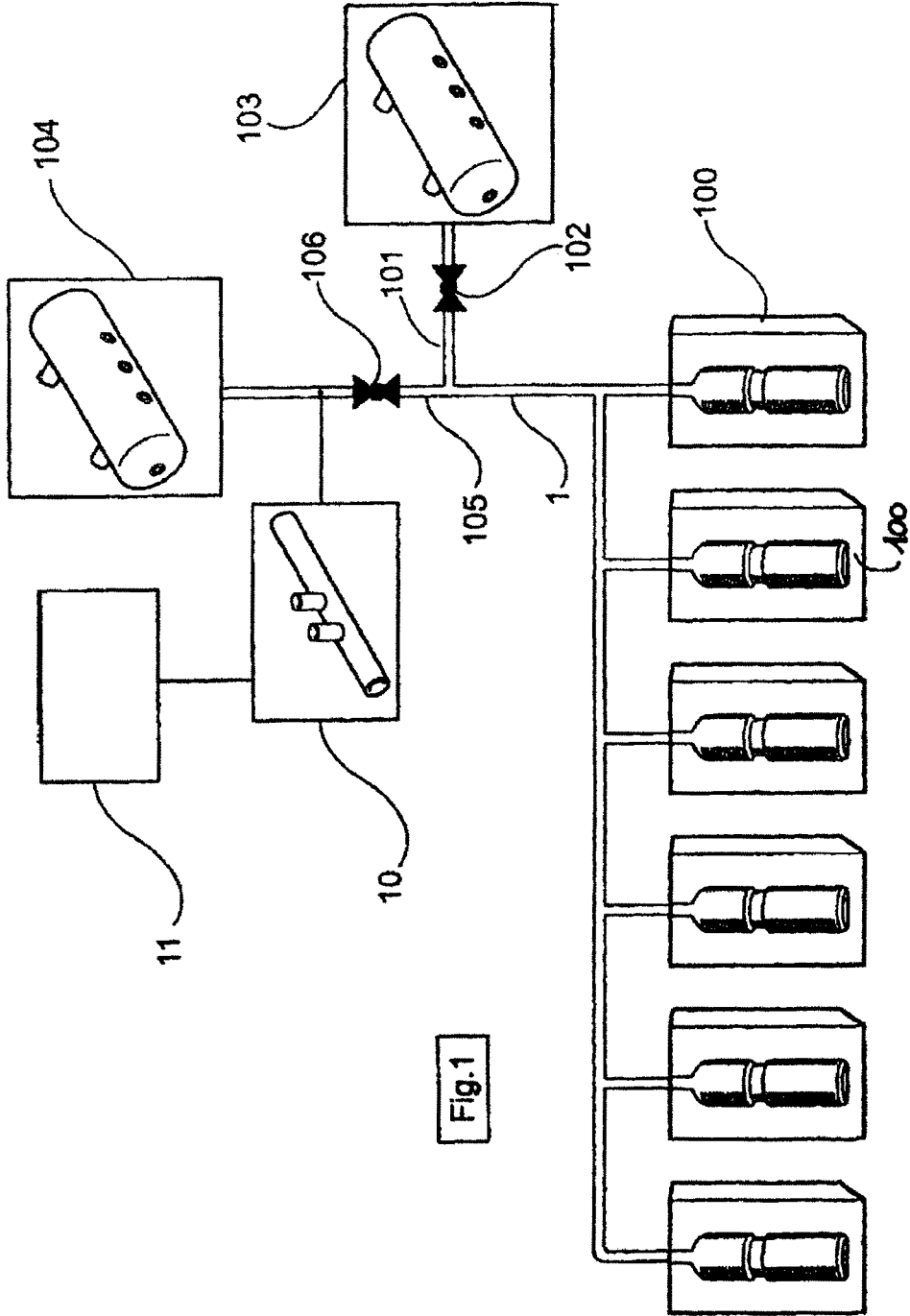
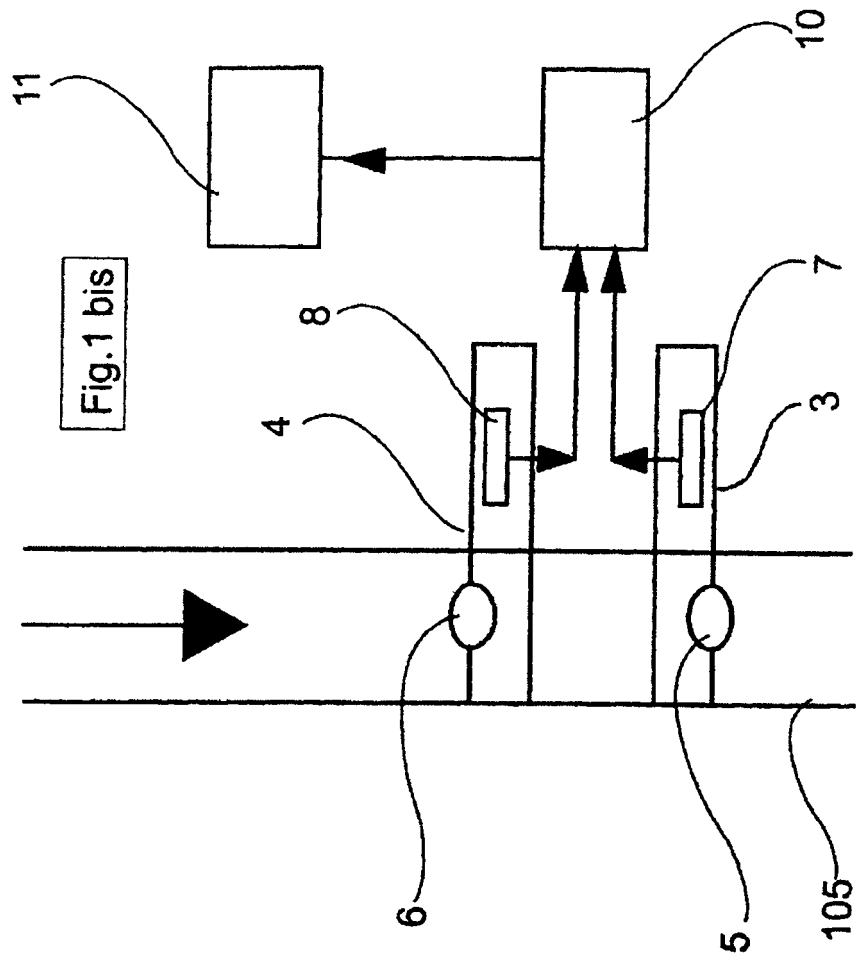


Fig.1



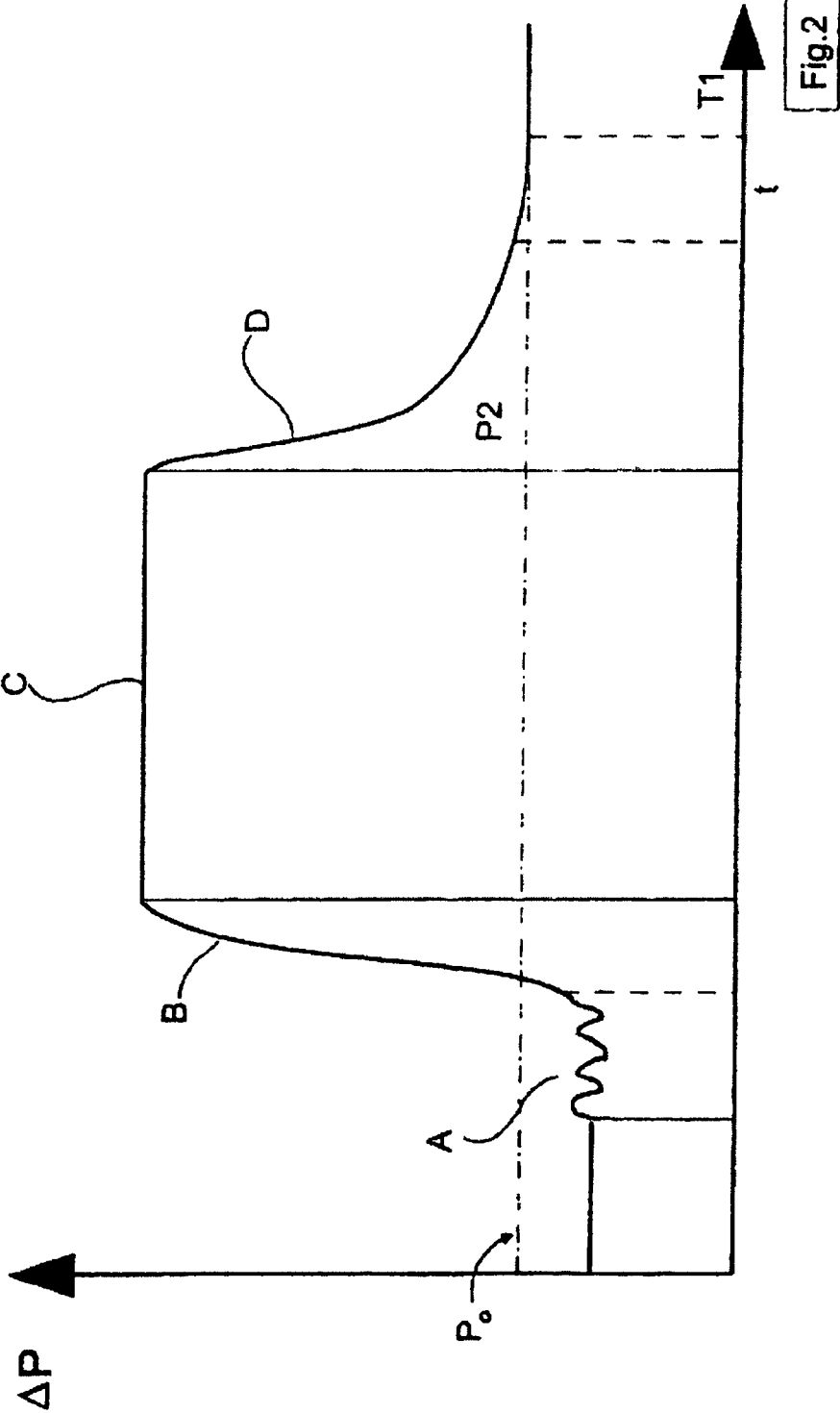


FIG. 3

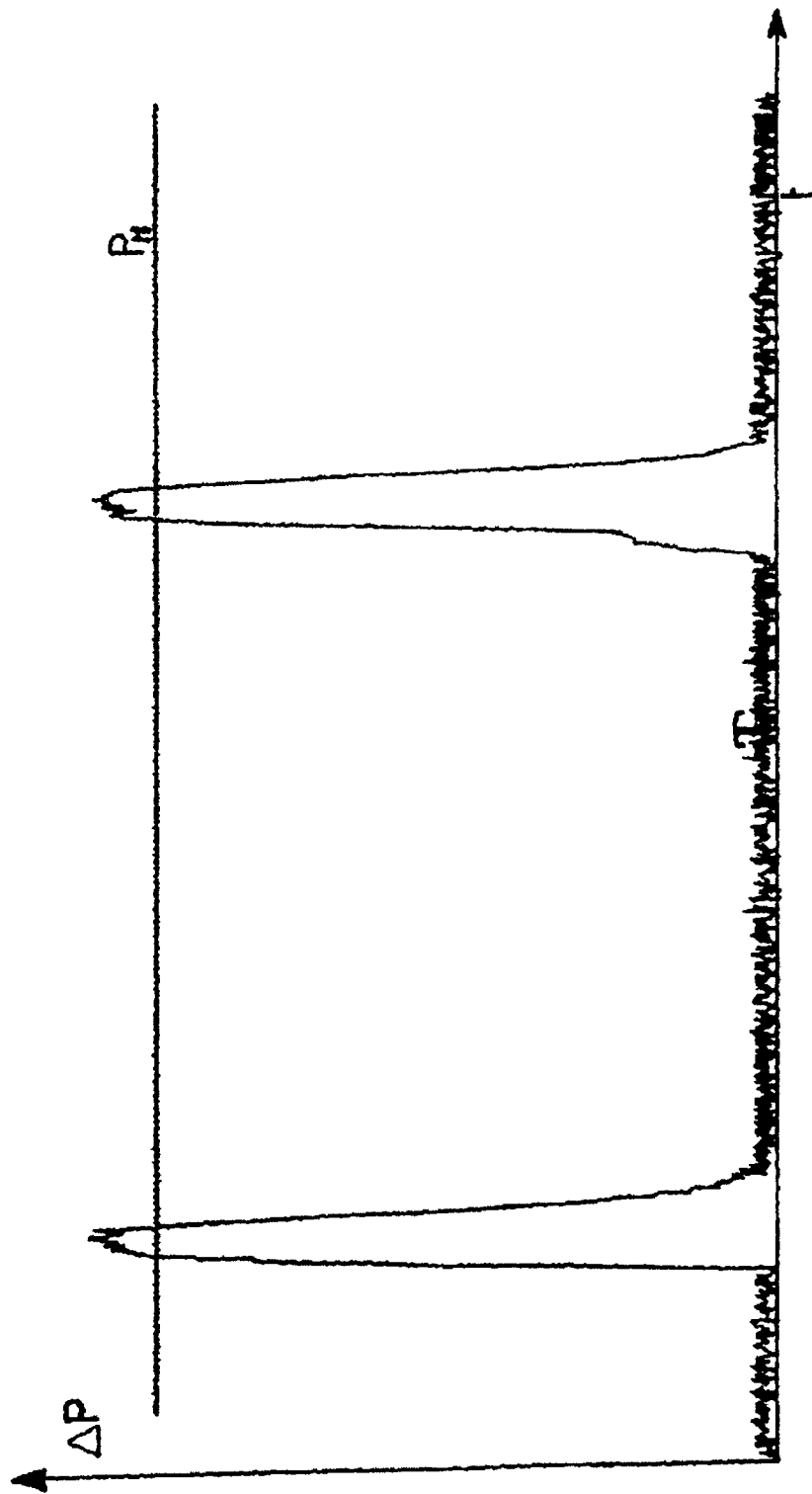
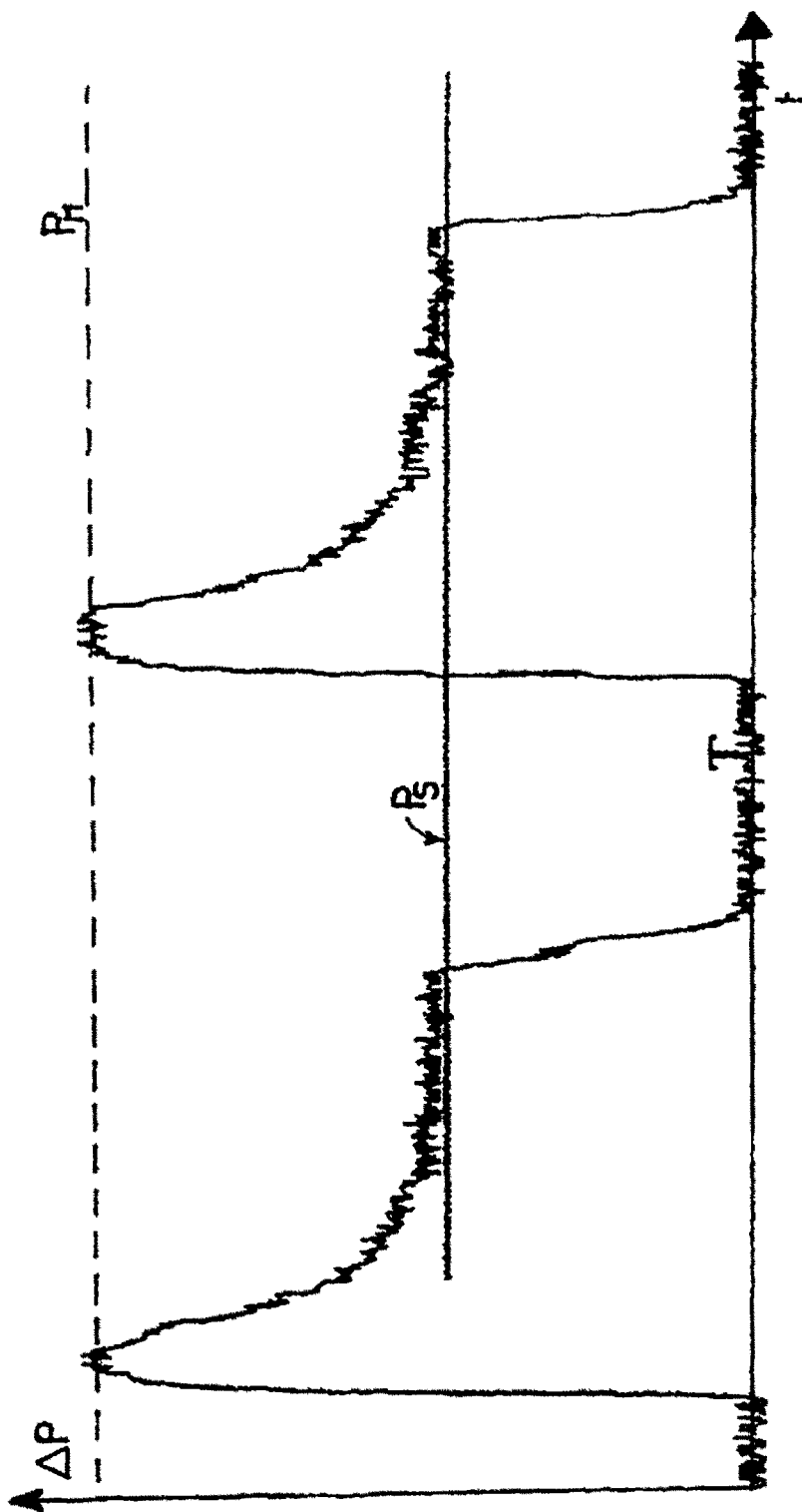


FIG.4



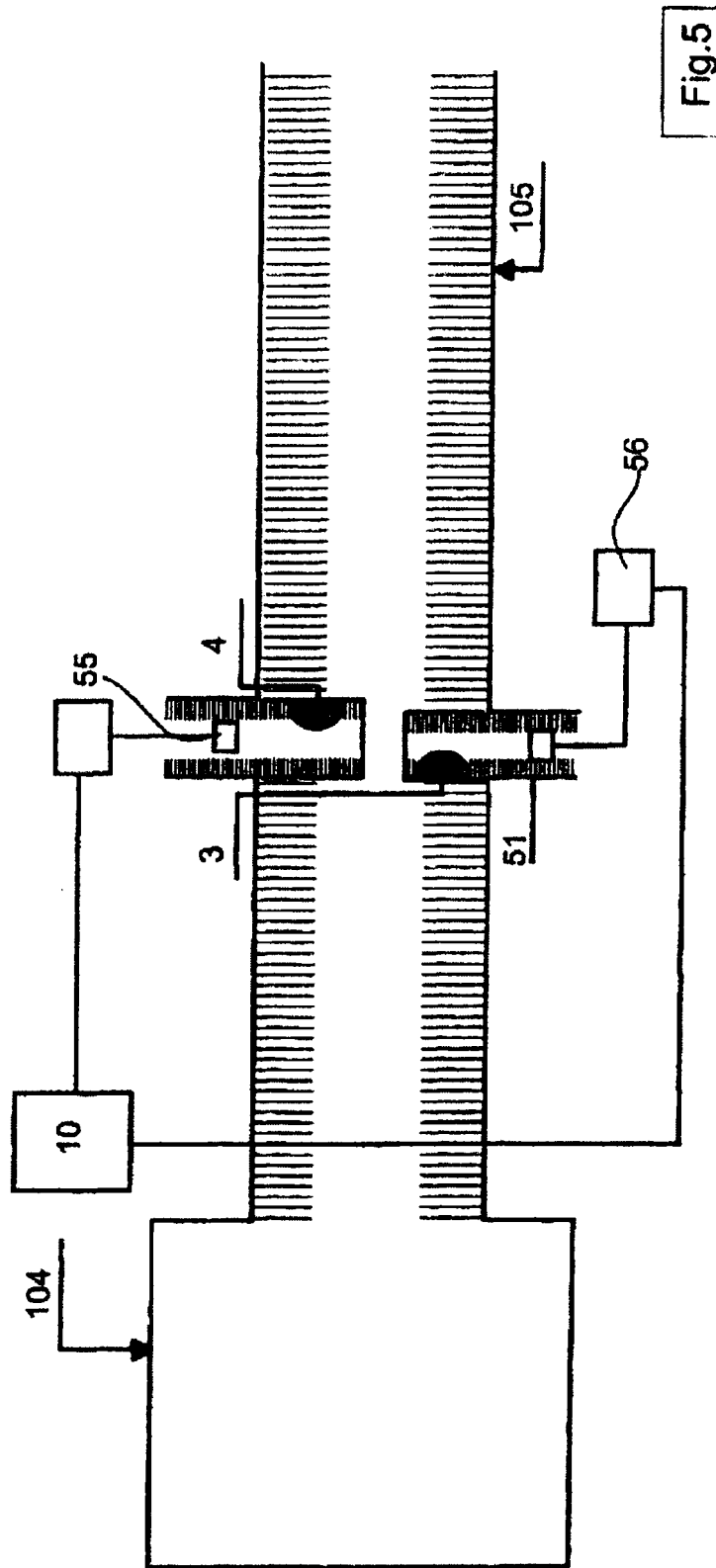


Fig.5

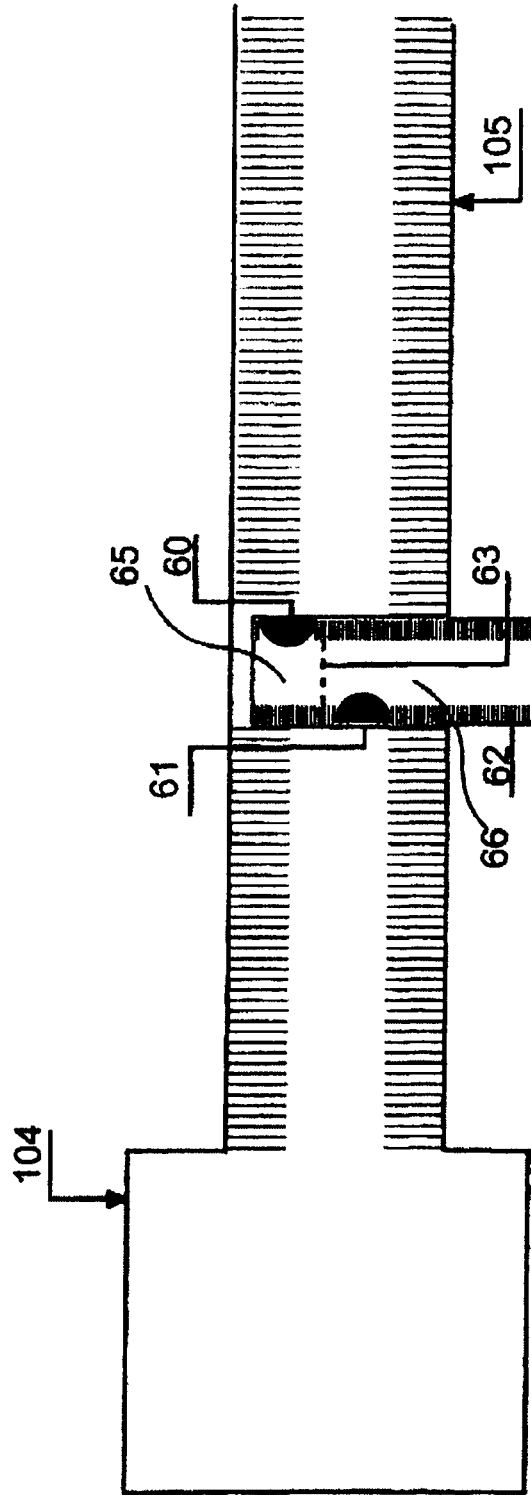


Fig.6

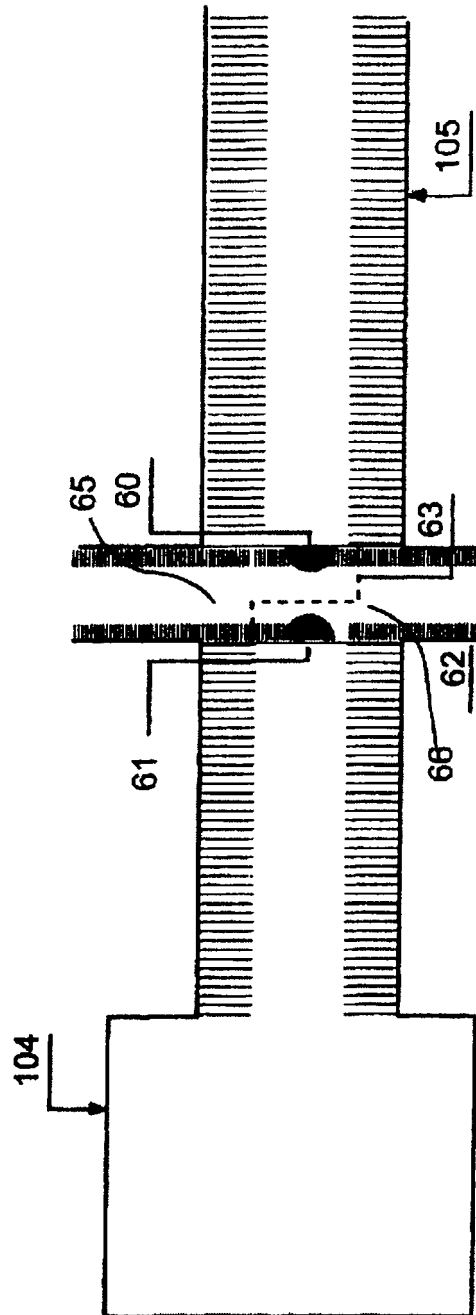


Fig. 6A

FIG. 7

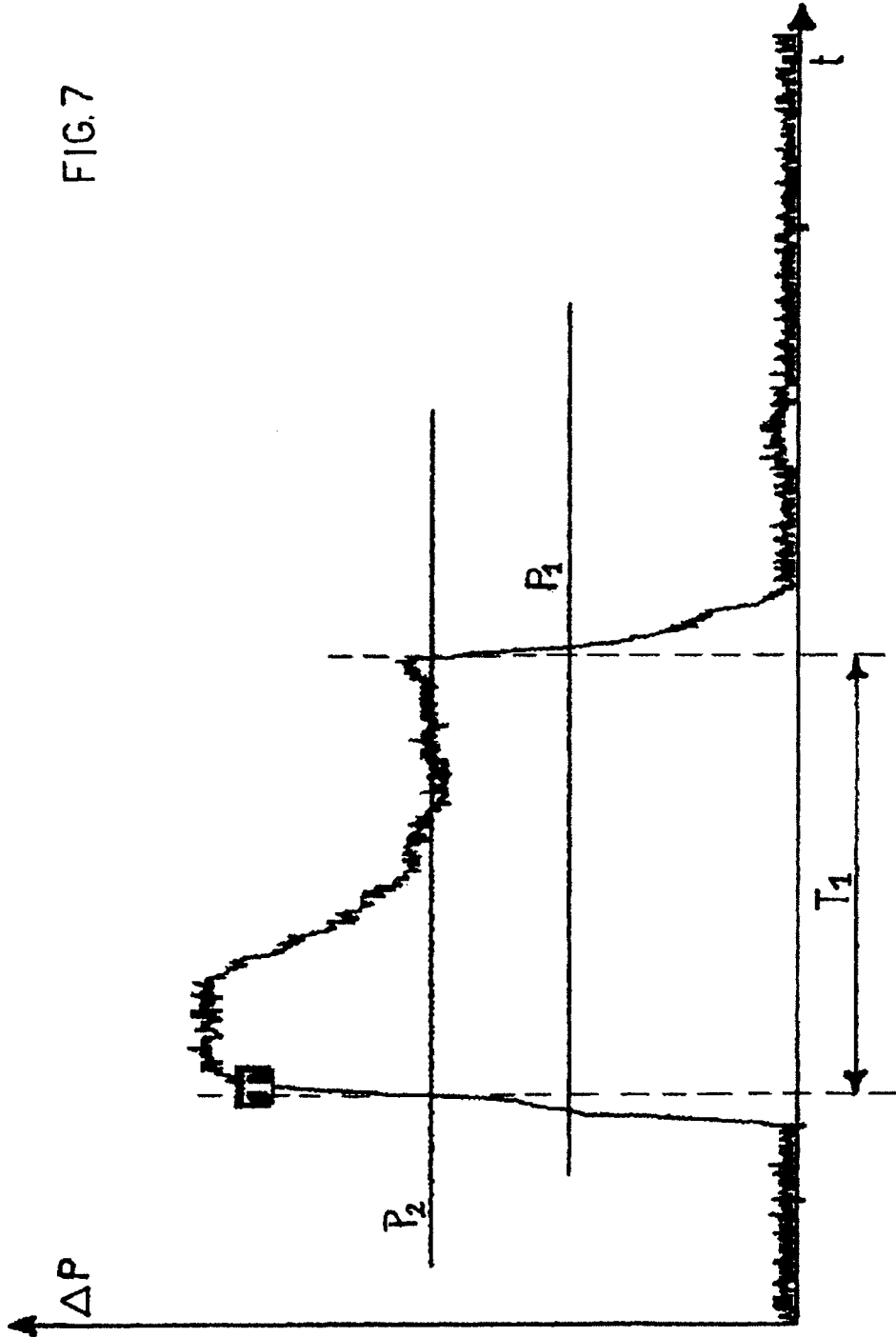


FIG. 8

