(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 420 527**

(51) Int. Cl.:

B29C 45/72 (2006.01)
B29C 35/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2010** **E 10710819 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013** **EP 2396161**

(54) Título: **Moldeo por inyección mejorado y enfriamiento de artículos de plástico**

(30) Prioridad:

06.04.2009 GB 0905950

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.08.2013

(73) Titular/es:

SIDERIS, CONSTANTINOS (100.0%)
17 Arsekalou Str.
2045 Strovolos Nicosia, CY

(72) Inventor/es:

SIDERIS, CONSTANTINOS

(74) Agente/Representante:

SERRAT VIÑAS, Sara

ES 2 420 527 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

Moldeo por inyección mejorado y enfriamiento de artículos de plástico

La presente invención se refiere a un método y aparato para mejorar el moldeo por inyección de artículos de plástico, con el uso de enfriamiento adicional fuera del molde de inyección para reducir los tiempos de ciclo de producción.

Antecedentes

Están disponibles comercialmente máquinas y moldes de moldeo por inyección para la producción de artículos de plástico moldeados por inyección. Durante el ciclo de moldeo, se inyecta plástico fundido en las cavidades del molde y habitualmente el molde, que se enfría mediante la circulación de agua helada, permanece cerrado hasta que el artículo inyectado está suficientemente frío como para expulsarse del molde y se deja caer libremente por gravedad.

Cuando las paredes del artículo moldeado son gruesas, se requiere más tiempo de enfriamiento, haciendo que el tiempo de ciclo sea más largo y reduciendo el rendimiento de producción. Para superar este problema, están disponibles sistemas en los que se abre el molde antes de que el artículo se haya enfriado por completo y se expulsa en un brazo robótico, que toma el artículo caliente para enfriarlo adicionalmente fuera del molde (enfriamiento posterior), o bien en una o más estaciones de enfriamiento posterior junto a la máquina de moldeo por inyección o bien en el propio brazo robótico, que entonces tiene medios de enfriamiento incorporados. De esta manera, el molde puede abrirse antes para ahorrar tiempo de ciclo, sin embargo existe un coste sustancial en la provisión de un robot con movimientos rápidos y medios de enfriamiento complejos. Tales métodos de enfriamiento posterior son los usados más ampliamente y una versión particular está cubierta en el documento CN101072667 (HUSKY). Aunque proporciona un buen enfriamiento posterior, el método implica equipo de manipulación y robótico muy costoso.

En otros métodos existentes para proporcionar enfriamiento posterior, en vez de expulsarse sobre un brazo robótico, los artículos permanecen sobre los machos (piezas macho) del molde de inyección para uno o más ciclos adicionales. En tales casos, deben proporcionarse dos o más conjuntos de machos, junto con un mecanismo para mover cada conjunto de machos de manera alterna entre la posición de inyección y las posiciones de enfriamiento posterior. Tales métodos hacen que el coste del molde de inyección sea mucho más caro, por la duplicación de machos y otras piezas de molde, incluyendo medios independientes de expulsión de los artículos. Por ejemplo, el documento WO00/06356 da a conocer en las figuras 2 y 3a-3d, un aparato de moldeo por inyección que comprende una máquina de moldeo por inyección que tiene una placa de cavidades de molde y un dispositivo de placa de machos de torreta rotativa que puede moverse entre las posiciones abierta y cerrada. La torreta rotativa tiene un bloque central y cuatro placas de machos que tienen cada una varios machos que coinciden con el número de cavidades en la placa de cavidades de molde. Tras haberse moldeado un lote de artículos, se abre el molde y se hace girar el macho en operaciones sucesivas hasta que los artículos moldeados alcanzan la posición más baja en la que se expulsan a un dispositivo de acondicionamiento térmico. En esta disposición, se requieren múltiples conjuntos de machos, junto con una torreta que ha de moverse tanto para indexar las placas de machos como para también abrir y cerrar el molde. Los machos se mueven de una orientación horizontal a una orientación vertical a través de la rotación de 270º en incrementos de 90º en cada apertura de molde.

Se describe un intento de usar posiciones de enfriamiento posterior verticales en vez de horizontales, para aprovechar la fuerza de la gravedad para mantener los artículos en contacto con las superficies de enfriamiento de las posiciones de enfriamiento posterior, en el documento JP2000289098 (NISSEI). En este caso, sin embargo, se usa una máquina de moldeo por inyección no convencional, con una unidad de sujeción vertical en lugar la sujeción horizontal habitual. Además, se requiere equipo de manipulación complejo.

Sumario de la invención

Por consiguiente, existe la necesidad de un método y aparato para lograr eficazmente el enfriamiento de artículos fuera del molde de inyección para acortar los tiempos de ciclo, pero sin requerir equipo robótico y/o de enfriamiento y/o equipo de manipulación y/o moldes caros.

En un aspecto, esta invención proporciona un aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 1, que comprende:

un molde que puede abrirse que tiene una pluralidad de cavidades y una pluralidad de machos de molde que se extienden generalmente de manera horizontal, para el moldeo por inyección de artículos que tienen una orientación generalmente horizontal;

una pluralidad de cavidades de enfriamiento posterior dirigidas generalmente de manera vertical dispuestas por debajo de dichas cavidades de molde y a las que, en uso, pueden pasar artículos moldeados por inyección desmoldados al menos parcialmente por gravedad cuando se desmoldan de dichas cavidades de molde y se

expulsan de dichos machos de molde, y

una serie de canales que tiene extremos superiores para recibir artículos moldeados respectivos desmoldados de dichas cavidades de molde, y extremos inferiores para descargar los artículos en cavidades de enfriamiento posterior seleccionadas respectivas, en el que, en uso, dichos canales reciben dichos artículos moldeados por inyección tras el desmoldeo de dichos machos de molde y cambian la alineación de cada artículo moldeado por inyección a una orientación generalmente vertical para pasar a una cavidad enfriamiento posterior seleccionada respectiva.

Preferiblemente, dichas cavidades de molde se disponen en filas y dicha serie de canales se escalona de modo que los extremos superiores de los mismos están sustancialmente en la misma orientación relativa con respecto a cada una de las cavidades de molde respectivas. Dicha pluralidad de medios de guía pueden moverse preferiblemente juntos entre una posición de recepción, superior y una posición de suministro, inferior. Cada uno de dichos medios de guía pueden incluir un elemento de retención liberable para retener un artículo al menos parcialmente en dichos medios de guía, pero liberable para permitir que dichos artículos retenidos caigan en cavidades de enfriamiento posterior respectivas. Dichos elementos de retención liberables pueden configurarse para liberarse mediante el movimiento vertical de dichos medios de guía a medida que dichos medios de guía se aproximan o llegan a dicha posición de suministro, inferior.

El aparato de moldeo por inyección incluye ventajosamente elementos de agarre para agarrar artículos enfriados en dichas cavidades de enfriamiento posterior, extrayéndolos de dichas cavidades, y desmoldando dichos artículos. Dichos elementos de agarre pueden montarse en o ser adyacentes a los medios de guía y pueden moverse verticalmente entre una posición en la que pueden operarse para agarrar, en uso, partes superiores respectivas de los artículos enfriados en las cavidades de enfriamiento posterior, y una posición en la que los artículos agarrados se elevan alejándose de las cavidades.

Cuando dichos artículos moldeados son de forma tubular hueca abierta en un extremo y cerrada en el otro, cada uno de dichos elementos de agarre incluye convenientemente un elemento alargado para engancharse con la superficie interna del extremo cerrado del artículo en uso. Dichos elementos alargados pueden moverse respecto a los elementos de agarre y desviarse hacia abajo respecto a los mismos, para aplicar una fuerza descendente a los artículos en dichas cavidades de enfriamiento posterior. Al menos algunos de los elementos de agarre y/o los elementos alargados pueden enfriarse, para extraer de ese modo, en uso, calor de dicho artículo.

Dichas cavidades de enfriamiento posterior pueden disponerse en una o más series en un bloque de enfriamiento. El número de cavidades de enfriamiento posterior es preferiblemente un múltiplo entero del número de cavidades de molde, para permitir de ese modo que, en uso, dichos artículos permanezcan en dichas cavidades de enfriamiento durante un periodo generalmente equivalente a un múltiplo correspondiente a la duración del ciclo del proceso de moldeo. Convenientemente, se proporciona una disposición de enfriamiento para dicho bloque de enfriamiento. Preferiblemente, dicho bloque de enfriamiento puede moverse horizontalmente para alinear dichos medios de guía con cavidades de enfriamiento posterior seleccionadas.

En otro aspecto, esta invención proporciona un método de moldeo por inyección según la reivindicación 15, que comprende las etapas de:

proporcionar un molde de inyección que puede abrirse que tiene una pluralidad de cavidades y una pluralidad de machos de molde que se extienden generalmente de manera horizontal para el moldeo por inyección de artículos que tienen una orientación generalmente horizontal;

moldear una pluralidad de artículos en dichas cavidades;

abrir dicho molde para desmoldar dichos artículos moldeados por inyección sobre dichos machos de molde,

expulsar dichos artículos moldeados por inyección de dichos machos de molde, y

permitir que dichos artículos moldeados por inyección expulsados pasen al menos parcialmente por gravedad a cavidades de enfriamiento posterior respectivas dirigidas generalmente de manera vertical dispuestas generalmente por debajo de dicho molde, en el que cada artículo moldeado por inyección expulsado cae en un canal respectivo que cambia la alineación de cada artículo moldeado por inyección a una orientación generalmente vertical para pasar a una cavidad de enfriamiento posterior seleccionada respectiva.

Breve descripción de los dibujos

La invención puede realizarse de diversas maneras y, a modo de ejemplo únicamente, se describirán a continuación realizaciones específicas de la misma, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es un alzado lateral de un aparato para la producción de artículos mediante moldeo por inyección

incluyendo enfriamiento posterior, según la presente invención con el molde en la posición abierta.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un aparato para la producción de artículos mediante moldeo por inyección incluyendo enfriamiento posterior, según la presente invención con el molde en la posición abierta.

Las figuras 3a y 3b ilustran el funcionamiento de un aparato para la producción de artículos mediante moldeo por inyección incluyendo enfriamiento posterior, según la presente invención, durante la fase del ciclo de producción en la que se abre el molde de inyección.

Las figuras 4a a 4f ilustran el funcionamiento de un aparato para la producción de artículos mediante moldeo por inyección incluyendo enfriamiento posterior, según la presente invención, durante la fase del ciclo de producción en la que se cierra el molde de inyección.

La figura 5 es una vista en perspectiva de medios de transferencia para retirar artículos de sus posiciones de enfriamiento, que también incluyen piezas con forma de macho para empujar los artículos sobre la superficie de enfriamiento y para el enfriamiento de su zona de entrada.

Descripción de realizaciones preferidas

En las realizaciones ilustradas, a modo de ejemplo, los artículos moldeados son preformas en forma de tubo de ensayo, habitualmente usadas en el moldeo por estiraje-soplado de botellas, de modo que tienen una parte de cuello con rosca de tornillo. Para desmoldar las partes roscadas de las preformas, las piezas de cuello del molde de inyección (denominadas anillos de cuello) deben abrirse rompiéndose, haciendo que sea conveniente disponer las cavidades en líneas. En la realización ilustrada, las cavidades se disponen en dos líneas en el molde de inyección.

En la disposición ilustrada en las figuras 1 y 2, un molde de inyección con una mitad 1 fija montada en la platina 2 fija de una máquina de moldeo por inyección y una mitad 3 móvil montada en la platina 4 móvil de una máquina de moldeo por inyección, estando guiada la platina 4 móvil por cuatro tirantes 5 de manera convencional, produce artículos 6 que se expulsan de los machos 12 de la mitad 3 móvil de molde y que se dejan caer por gravedad en canales 7 de guiado. Los artículos 6 se expulsan de los machos de cualquier manera adecuada usada en máquinas de moldeo por inyección convencionales.

Los canales 7 de guiado alinean los artículos con posiciones de enfriamiento ubicadas en un bloque 9 de enfriamiento, ubicadas por debajo del molde 1, 3. Una serie de elementos 8 de agarre está prevista para retirar los artículos 14 enfriados de las posiciones de enfriamiento, liberando tales posiciones de enfriamiento para recibir artículos 6 recién moldeados.

La disposición preferida ilustrada en las figuras 1 y 2, en las que a modo de ejemplo el molde de inyección 1, 3 consiste en un total de ocho cavidades, que se disponen de manera central en las platinas 2, 4 de sujeción en dos líneas horizontales de cuatro cavidades cada una. Las posiciones 13 de enfriamiento contenidas en el bloque 9 de enfriamiento pueden moverse hacia atrás y hacia delante en una dirección horizontal, paralela a la dirección de apertura del molde tal como se muestra mediante las flechas ‘A’ en la figura 1. Los canales 7 de guiado pueden moverse en una dirección vertical tal como se muestra mediante las flechas ‘B’ en la figura 1. Los elementos 8 de agarre también pueden moverse en una dirección vertical tal como se muestra mediante las flechas ‘C’ en la figura 1.

Tal como se ilustra en la figura 2, hay tres conjuntos de ocho posiciones 13 de enfriamiento cada uno, haciendo un total de veinticuatro, que se disponen en seis líneas de cuatro posiciones cada una. Cada uno de los tres conjuntos de posiciones 13 de enfriamiento puede tomar artículos moldeados en ciclos de producción sucesivos, de modo que cada artículo se somete a enfriamiento en el bloque 9 de enfriamiento durante el tiempo de tres ciclos de producción. Los canales 7 de guiado consisten en ocho cámaras de guiado, una cámara para cada artículo 6 moldeado en cada ciclo de producción. La serie de elementos 8 de agarre tiene ocho elementos de agarre, que pueden retirar un conjunto de ocho artículos 14 enfriados del bloque 9 de enfriamiento. Los elementos de agarre pueden liberar entonces los ocho artículos 14 enfriados, que pueden caer sobre un transportador 10 para su transporte a la tolva 11 de almacenamiento.

Las figuras 3 y 4 ilustran la secuencia de operaciones durante un ciclo de producción para la realización preferida de las figuras 1 y 2. En la figura 3, la secuencia de operaciones durante la fase de molde abierto de un ciclo de producción se ilustra en dos alzados laterales. En la figura 3a, la platina 4 móvil de la máquina de moldeo por inyección está en la posición abierta, que tiene abierto el molde 1, 3 para exponer las preformas 6 moldeadas que se expulsan de los machos 12 de la mitad 3 de molde móvil. La serie 8 de elementos de agarre está sujetando un conjunto de ocho preformas, que se acaba de coger del medio de los tres conjuntos de posiciones 14 de enfriamiento del bloque 9 de enfriamiento, para liberar estas posiciones para recibir las preformas 6 que acaban de moldearse. Tras retirar la serie 8 de elementos de agarre las preformas 14 enfriadas, el bloque 9 de enfriamiento se ha movido horizontalmente a una posición que alinea las posiciones de enfriamiento libres con los canales 7 de guiado, listo para recibir las preformas 6 recién moldeadas.

Tras haberse expulsado las preformas 6, los canales de guiado se mueven verticalmente hacia abajo y la platina 4 móvil se cierra, tal como se ilustra en la figura 3b. En este punto en el ciclo de producción, las preformas 6 se mantienen en el fondo de los canales 7 de guiado, tal como se ilustra en la vista ampliada 'X' en la figura 3b. Las preformas 6 se mantienen en el fondo de los canales 7 de guiado mediante aletas 15 móviles, que pueden moverse en la dirección de la flecha en la vista ampliada 'X' para desmoldar las preformas 6 que caen en sus posiciones de enfriamiento en el bloque 9 de enfriamiento. Esto sólo puede suceder tras haber completado los canales de guiado su movimiento descendente.

En la figura 4, se ilustra la secuencia de operaciones durante la fase de molde cerrado de un ciclo de producción en seis alzados laterales. Mientras que el molde está cerrado y en paralelo con el ciclo de moldeo por inyección, tal como se ilustra en la figura 4a, las preformas 6 se han dejado caer mediante la acción de las aletas 15 al fondo de los canales 7 de guiado en su conjunto correspondiente de posiciones de enfriamiento en el bloque 9 de enfriamiento. El bloque 9 de enfriamiento se mueve entonces hasta su posición más alejada, lejos de la serie 8 de elementos de agarre tal como se muestra en la figura 4b. La serie 8 de elementos de agarre que mantienen las preformas 14 retirada previamente, se mueve entonces hacia abajo a una posición lista para desmoldar las preformas 14. Es mejor no permitir que las preformas caigan una gran distancia, para evitar el deterioro de la superficie debido al impacto. En la figura 4c, las preformas 14 se han liberado por la serie 8 de elementos de agarre, que entonces se mueve hacia arriba.

Una vez que la serie 8 de elementos de agarre está vacía, el bloque 9 de enfriamiento se mueve a una posición que alinea el siguiente conjunto de preformas enfriadas que han de retirarse, con la serie 8 de elementos de agarre tal como se ilustra en la figura 4d. Para maximizar el tiempo de enfriamiento que las preformas pasan en las posiciones de enfriamiento, la serie 8 de elementos de agarre retira las preformas del bloque 9 de enfriamiento tan tarde como sea posible en el ciclo de producción, justo antes o durante la apertura del molde. La figura 4e muestra la serie 8 de elementos de agarre que ha retirado las preformas 14 enfriadas del bloque 9 de enfriamiento, liberando por tanto un conjunto de posiciones de enfriamiento para recibir preformas recién moldeadas en el siguiente ciclo. En la figura 4f, se ha movido el bloque 9 de enfriamiento para alinear las posiciones de enfriamiento libres con los canales 7 de guiado para estar listo para recibir las nuevas preformas. El molde puede abrirse entonces para el siguiente ciclo y, tan pronto como lo hace, los canales 7 de guiado se mueven hacia arriba para recibir las nuevas preformas.

A modo de ejemplo en la realización descrita de la presente invención, había tres conjuntos de posiciones de enfriamiento posterior en los bloques de enfriamiento, pero la invención puede aplicarse con cualquier número entero de conjuntos de posiciones de enfriamiento posterior, siendo tal número el número de ciclos durante los que se aplica enfriamiento posterior. El grosor de los artículos y las características de la máquina de moldeo por inyección pueden afectar al número de conjuntos de posiciones de enfriamiento posterior que es óptimo.

La presente invención puede implementarse con el uso de piezas con forma de macho que podrían tener dos funciones. En primer lugar, podrían usarse para empujar hacia abajo los artículos que están enfriándose, de modo que retengan un buen contacto con la superficie de enfriamiento de la posición de enfriamiento para un enfriamiento más eficaz. En segundo lugar, considerando que la zona de entrada de los artículos moldeados es la más caliente, puede ser deseable potenciar el enfriamiento en esta zona, de modo que las piezas con forma de macho podrían tener sus puntas conformadas según la parte interior del artículo cerca de su entrada de modo que a través de un buen contacto con los artículos, las piezas con forma de macho pueden retirar calor de la zona de entrada. Para lograr esto, podría hacerse circular un fluido de enfriamiento como agua helada en las piezas con forma de macho.

En otra realización de la presente invención, se incorporan piezas con forma de macho con la serie 8 de elementos de agarre, tal como se ilustra en la figura 5, que es una vista en perspectiva de una serie de elementos de agarre con ocho elementos de agarre, que también incorpora ocho piezas 20 con forma de macho para el empuje y enfriamiento. Existe una placa 17 de soporte principal en la que se montan los elementos de 19 agarre. En el ejemplo ilustrado en la figura 5, los elementos de agarre están diseñados para expandirse para engancharse con preformas desde la superficie interior del cuello. Una placa 18 de expulsión está prevista de manera que puede moverse hacia abajo respecto a la placa 17 principal y los elementos 19 de agarre, para empujar las preformas enganchadas por los elementos 19 de agarre fuera de los elementos de agarre para expulsar las preformas. Para potenciar la eficacia de sus funciones de empuje y enfriamiento, las piezas 20 con forma de macho pueden desviarse por resorte individualmente, empujándolas los resortes hacia abajo respecto a la placa 17 principal. De esta manera, cuando la serie de elementos de agarre se hace descender a un conjunto de preformas durante un ciclo de producción, las puntas de todas las piezas 17 con forma de macho harán un buen contacto con la zona de entrada de todas las preformas, independientemente del hecho de que las posiciones verticales de las preformas pueden no ser idénticas.

En las descripciones anteriores de realizaciones preferidas, no se mostraron los medios de accionamiento de las diversas piezas móviles, ya que pueden usarse varias maneras posibles para lograr el accionamiento, de maneras obvias para los familiarizados con el campo.

Por tanto, se han dado a conocer un método y aparato que permiten ahorros de tiempo de ciclo en el moldeo por

inyección de artículos de plástico aplicando enfriamiento posterior al molde a los artículos, lo que puede implementarse de manera sencilla y económica con máquinas y moldes convencionales, evitando equipo robótico complejo. Al implementar la presente invención con el uso adicional de piezas con forma de macho para el empuje y/o enfriamiento adicional de la zona de entrada, pueden lograrse más ahorros de tiempo de ciclo y/o mejor calidad del artículo.

Las implementaciones dadas a conocer proporcionan un método y aparato para el moldeo por inyección de artículos de plástico con enfriamiento adicional fuera del molde de inyección, ubicando una o más posiciones de enfriamiento posterior por debajo del molde de inyección, y guiando los artículos expulsados para que caigan por gravedad del molde de inyección a las posiciones de enfriamiento debajo. También se proporcionan medios de retirada de los artículos enfriados de las posiciones de enfriamiento.

El método preferido presenta la ventaja de que el transporte de los artículos del molde a las posiciones de enfriamiento se logra de manera muy económica por gravedad, con el uso de medios de guiado sencillos en lugar de robots complejos.

Otra ventaja es que las posiciones de enfriamiento pueden ejecutarse a un coste menor ya que no tienen que ser ligeras, porque en lugar de tener que moverse muy rápido por mecanismos robóticos para ahorrar tiempo de ciclo, puede realizarse cualquier movimiento requerido durante tiempos muertos del ciclo de producción a menores velocidades con medios de accionamiento más sencillos.

El método preferido puede implementarse usando máquinas de moldeo por inyección convencionales, y moldes de inyección de diseño convencional, aprovechando el rendimiento probado y los costes favorables de tales máquinas y moldes.

Una ventaja adicional es la de ahorrar espacio debido a que las posiciones de enfriamiento se sitúan en un espacio no utilizado normalmente por debajo de la unidad de sujeción de la máquina de moldeo por inyección, en lugar de a uno o ambos lados de la máquina como es el caso con los métodos existentes. También pueden actualizarse fácilmente o aplicarse a configuraciones de máquina/molde existentes.

Por tanto en el método preferido, las posiciones de enfriamiento posterior se proporcionan, situadas por debajo del molde de inyección, y también hay medios de guiado innovadores previstos para guiar las preformas expulsadas para que pasen al menos parcialmente por gravedad del molde de inyección a sus posiciones de enfriamiento correspondientes. Además, se proporcionan medios de transferencia de artículos, de modo que los artículos enfriados pueden retirarse de las posiciones de enfriamiento posterior.

El término “situadas por debajo de” pretende cubrir disposiciones en las que las posiciones de enfriamiento posterior están separadas verticalmente por debajo de las cavidades de molde así como aquéllas en las que las posiciones de enfriamiento posterior están debajo y a un lado.

El número de posiciones de enfriamiento posterior puede ser cualquier múltiplo entero del número de cavidades de inyección. Como tal, este múltiplo entero es el número de ciclos de inyección durante los que puede aplicarse enfriamiento posterior a cada artículo moldeado tras expulsarse del molde de inyección. Todas de tales posiciones de enfriamiento pueden estar ubicadas convenientemente muy cerca unas de otras, dentro de un bloque de enfriamiento posterior compacto, que puede estar dotado de medios de enfriamiento sencillos como la circulación de agua helada y ejecutarse a bajo coste. Los medios de guiado pueden guiar las preformas que caen hasta posiciones cercanas entre sí, permitiendo que la distancia entre posiciones de enfriamiento adyacentes sea menor que la distancia correspondiente en el molde de inyección.

Habitualmente, en métodos de la técnica anterior de uso de enfriamiento posterior, los artículos moldeados permanecen sobre los machos (piezas macho) del molde de inyección y se expulsan en posiciones hembra orientadas horizontalmente en el aparato de transferencia/enfriamiento robótico. En la implementación preferida, las posiciones de enfriamiento posterior son en forma de hembra, pero con una orientación generalmente vertical en vez de horizontal. De esta manera, el artículo cae en su posición y a medida que se contrae durante el enfriamiento, puede tirarse de la misma por gravedad para que permanezca en buen contacto con la superficie de enfriamiento de la forma hembra de la posición de enfriamiento para un enfriamiento más eficaz. En los casos en los que el peso del artículo es insuficiente para lograr este efecto por gravedad, pueden proporcionarse medios adicionales para tirar de o empujar el artículo en contacto con la superficie de enfriamiento.

Uno de tales medios pueden ser piezas con forma de macho situadas en la parte interior de los artículos, que empujan los artículos contra la superficie de enfriamiento, o bien por su propio peso o bien al accionarse, por ejemplo desviarse por resorte. Tales piezas con forma de macho también pueden enfriarse, mediante la circulación de agua helada por ejemplo, de modo que pueden servir adicionalmente para la función de enfriamiento de los artículos desde su superficie interna, potenciando por tanto el efecto de enfriamiento en las posiciones de enfriamiento posterior. En particular, tales piezas con forma de macho pueden ser muy eficaces en el enfriamiento de la zona de entrada de los artículos, que es la zona más caliente y normalmente la que requiere enfriamiento

adicional, lo que es una característica particularmente beneficiosa, porque es importante para lograr una buena transparencia en la zona de entrada cuando se usan materiales de plástico cristalinos o parcialmente cristalinos como PET.

Cuando los artículos que van a producirse tienen características en su diseño que requieren elementos de deslizamiento en el molde para desmoldar los artículos durante la expulsión, las cavidades de inyección se disponen habitualmente en una serie lineal o fila para facilitar el movimiento de deslizamiento. En algunas implementaciones, para facilitar el guiado de los artículos expulsados hacia abajo a las posiciones de enfriamiento, tales filas de cavidades se extienden en una orientación horizontal en vez de una orientación vertical como es el caso con los métodos existentes.

Las posiciones de enfriamiento pueden dotarse medios de accionamiento para moverlas a ubicaciones que las alinean con los medios de guiado (para aceptar artículos recién moldeados) o con los medios de transferencia (para la retirada de artículos o la situación o retirada de piezas macho) o en ubicaciones que permiten que los artículos se desmolden del sistema. Todos de tales movimientos pueden realizarse durante el ciclo de moldeo por inyección cuando se cierra el molde de modo que el tiempo requerido para tales movimientos no se sume al tiempo del ciclo de producción. Como consecuencia, tales movimientos pueden efectuarse con medios sencillos de baja velocidad y bajo coste.

La implementación preferida proporciona un aparato de moldeo por inyección para el moldeo de artículos de plástico con la aplicación de enfriamiento posterior fuera del molde de inyección, que comprende:

- un molde de inyección con una pluralidad de cavidades para el moldeo de artículos de plástico;

- medios de inyección para inyectar material de plástico en dicho molde de inyección;

- medios de apertura de molde para abrir y cerrar horizontalmente dicho molde de inyección, en uso, para permitir el desmoldeo de los artículos moldeados;

- posiciones de enfriamiento posterior, ubicadas por debajo de las cavidades de molde,

- medios de guiado para guiar los artículos desmoldados para que pasen al menos parcialmente por gravedad hacia las posiciones de enfriamiento posterior, y

- medios de transferencia para retirar artículos de las posiciones de enfriamiento posterior y opcionalmente para situar piezas con forma de macho sobre los artículos y retirar tales piezas.

Los medios de inyección y los medios de apertura de molde pueden construirse como en una máquina de moldeo por inyección convencional. Las posiciones de enfriamiento posterior pueden estar verticalmente por debajo de los moldes o pueden estar por debajo y a un lado. El dispositivo de transferencia de artículos podría comprender cualquier disposición adecuada pero normalmente incluirá una o más series de medios para el enganche y la liberación de artículos, y medios de accionamiento para mover dichas series hacia y lejos de ubicaciones de enfriamiento posterior. Tal dispositivo también podría incorporar posiblemente dichas piezas con forma de macho y medios de accionamiento para tales piezas.

La implementación preferida proporciona un método para el moldeo por inyección de artículos de plástico con la aplicación de enfriamiento posterior fuera del molde de inyección, que comprende las etapas de:

- inyectar material de plástico en un molde de inyección previsto, moldeando por tanto artículos de plástico;

- abrir el molde tras enfriamiento parcial de los artículos moldeados en dicho molde;

- desmoldar los artículos moldeados y permitirles que pasen al menos parcialmente por gravedad a través de medios de guiado previstos en posiciones de enfriamiento posterior previstas ubicadas por debajo de dicho molde de inyección,

- retirar los artículos enfriados antes de dicho desmoldeo de dichos artículos moldeados de dichas posiciones de enfriamiento posterior, liberando de ese modo tales posiciones para recibir dichos artículos moldeados;

- situar opcionalmente piezas con forma de macho sobre los artículos en dichas posiciones de enfriamiento y retirar tales piezas.

En cada ciclo entre el cierre del molde y la apertura del molde, se moldean artículos en las cavidades de inyección del molde de inyección previsto y se enfrían los artículos moldeados previamente, en las posiciones de enfriamiento posterior. El número de posiciones de enfriamiento posterior que pueden llenarse con artículos que van a enfriarse determina el número de ciclos durante que cada artículo permanece en el enfriamiento posterior. Justo antes o

durante la apertura del molde, el dispositivo de transferencia retira un conjunto de artículos enfriados por completo de sus posiciones de enfriamiento, liberando esas posiciones para recibir los artículos recién moldeados, que se expulsan del molde de inyección.

Se logran algunos movimientos requeridos para los medios de guiado y/o los medios de transferencia y/o el bloque de enfriamiento usando el movimiento de la platina móvil de la máquina de moldeo por inyección. Esto elimina la necesidad de medios de accionamiento adicionales. Por ejemplo, los medios de guiado pueden acoplarse con la platina móvil de manera que la a medida que se abre la platina móvil, mueve los medios de guiado a la posición correcta para guiar los artículos recién moldeados y expulsados a las posiciones de enfriamiento. De manera similar, a medida que se cierra la platina móvil, los medios de guiado se mueven lejos para permitir el cierre del molde.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de moldeo por inyección que comprende:

un molde (1, 3) que puede abrirse que tiene una pluralidad de cavidades y una pluralidad de machos (12) de molde que se extienden generalmente de manera horizontal, para el moldeo por inyección de artículos (6) que tienen una orientación generalmente horizontal;

una pluralidad de cavidades (13) de enfriamiento posterior dirigidas generalmente de manera vertical dispuestas por debajo de dichas cavidades de molde y a las que, en uso, pueden pasar artículos (6) moldeados por inyección desmoldados al menos parcialmente por gravedad cuando se desmoldan de dichas cavidades de molde y se expulsan de dichos machos (12) de molde, y

una serie de canales (7) que tienen extremos superiores para recibir artículos moldeados respectivos desmoldados de dichas cavidades de molde, y extremos inferiores para descargar los artículos en cavidades (13) de enfriamiento posterior seleccionadas respectivas,

caracterizado porque, en uso, dichos canales (7) reciben dichos artículos moldeados por inyección tras el desmoldeo de dichos machos (12) de molde y cambian la alineación de cada artículo (6) moldeado por inyección a una orientación generalmente vertical para pasar a una cavidad (13) de enfriamiento posterior seleccionada respectiva.

2. Aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 1, en el que dichas cavidades de molde se disponen en filas y dicha serie de canales (7) se escalona de modo que los extremos superiores de los mismos están sustancialmente en la misma orientación relativa con respecto a cada una de las cavidades de molde respectivas.

3. Aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dicha pluralidad de canales (7) pueden moverse juntos (B) entre una posición de recepción, superior y una posición de suministro, inferior.

4. Aparato de moldeo por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que cada uno de dichos canales (7) incluye un elemento (15) de retención liberable para retener un artículo al menos parcialmente en dichos medios de guía, pero liberable para permitir que dichos artículos retenidos caigan en cavidades (13) de enfriamiento posterior respectivas.

5. Aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 4, en el que dichos elementos (15) de retención liberables se configuran para liberarse mediante el movimiento vertical de dichos canales (7) a medida que dichos canales se aproximan o llegan a dicha posición de suministro, inferior.

6. Aparato de moldeo por inyección según cualquier reivindicación anterior, que incluye elementos (8) de agarre para agarrar artículos (14) enfriados en dichas cavidades (13) de enfriamiento posterior, extrayéndolos de dichas cavidades, y desmoldando dichos artículos.

7. Aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 6, en el que dichos elementos (8) de agarre se montan en o adyacentes a los canales (7) y pueden moverse verticalmente entre una posición en la que pueden operarse para agarrar, en uso, partes superiores respectivas de los artículos (14) enfriados en las cavidades de enfriamiento posterior, y una posición en la que los artículos agarrados se elevan alejándose de las cavidades.

8. Aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el que dichos artículos moldeados (6) son de forma tubular hueca abierta en un extremo y cerrada en el otro, y cada uno de dichos elementos (8) de agarre incluye un elemento (20) alargado para engancharse con la superficie interna del extremo cerrado del artículo en uso.

9. Aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 8, en el que dichos elementos (20) alargados pueden moverse respecto a los elementos (8) de agarre y desviarse hacia abajo respecto a los mismos, para aplicar una fuerza descendente a los artículos en dichas cavidades de enfriamiento posterior.

10. Aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en el que al menos algunos de los elementos (8) de agarre y/o los elementos (20) alargados se enfrían, para extraer de ese modo, en uso, calor de dicho artículo.

11. Aparato de moldeo por inyección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas cavidades (13) de enfriamiento posterior se disponen en una o más series en un bloque (9) de enfriamiento.

12. Aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 11, en el que el número de cavidades (13) de enfriamiento posterior es un múltiplo entero del número de cavidades de molde, para permitir de ese modo que, en uso, dichos artículos permanezcan en dichas cavidades de enfriamiento durante un periodo generalmente equivalente a un múltiplo correspondiente de la duración del ciclo del proceso de moldeo.

13. Aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en el que se proporciona una disposición de enfriamiento para dicho bloque (9) de enfriamiento.

14. Aparato de moldeo por inyección según la reivindicación 13, en el que dicho bloque (9) de enfriamiento puede moverse horizontalmente para alinear dichos canales (7) con cavidades (13) de enfriamiento posterior seleccionadas.

15. Método de moldeo por inyección usando un aparato de moldeo por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-14, comprendiendo el método las etapas de:

proporcionar un molde (1, 3) de inyección que puede abrirse que tiene una pluralidad de cavidades y una pluralidad de machos (12) de molde que se extienden generalmente de manera horizontal, para el moldeo por inyección de artículos (6) que tienen una orientación generalmente horizontal;

moldear una pluralidad de artículos (6) en dichas cavidades;

abrir dicho molde para desmoldar dichos artículos (6) moldeados por inyección sobre dichos machos (7) de molde,

expulsar dichos artículos moldeados por inyección de dichos machos (12) de molde

permitir que dichos artículos (6) moldeados por inyección expulsados pasen al menos parcialmente por gravedad a cavidades (13) de enfriamiento posterior respectivas dirigidas generalmente de manera vertical dispuestas generalmente por debajo de dicho molde,

caracterizado porque cada artículo (6) moldeado por inyección expulsado cae en un canal (7) respectivo que cambia la alineación de cada artículo (6) moldeado por inyección a una orientación generalmente vertical para pasar a una cavidad (13) de enfriamiento posterior seleccionada respectiva.

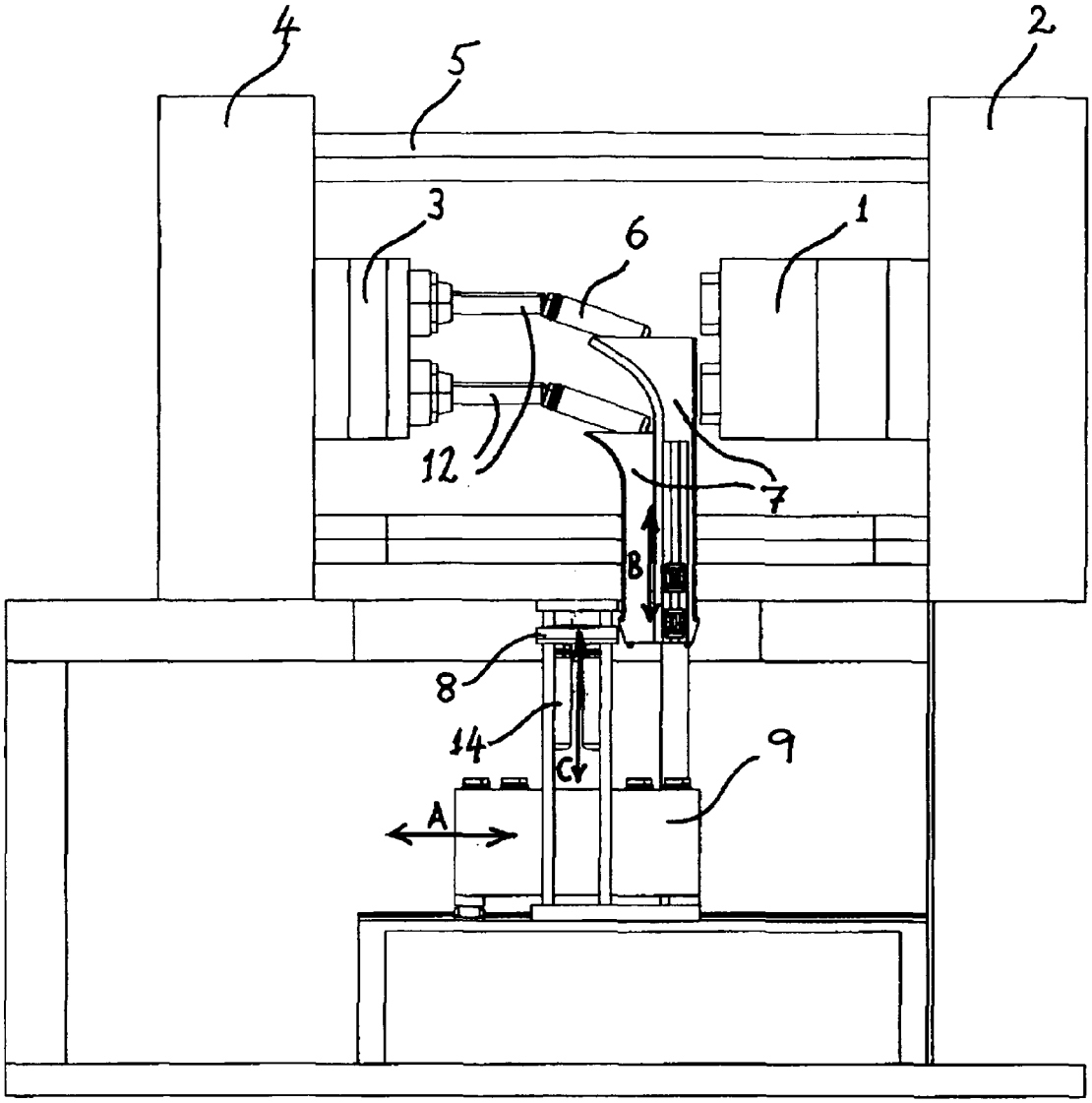

FIG. 1

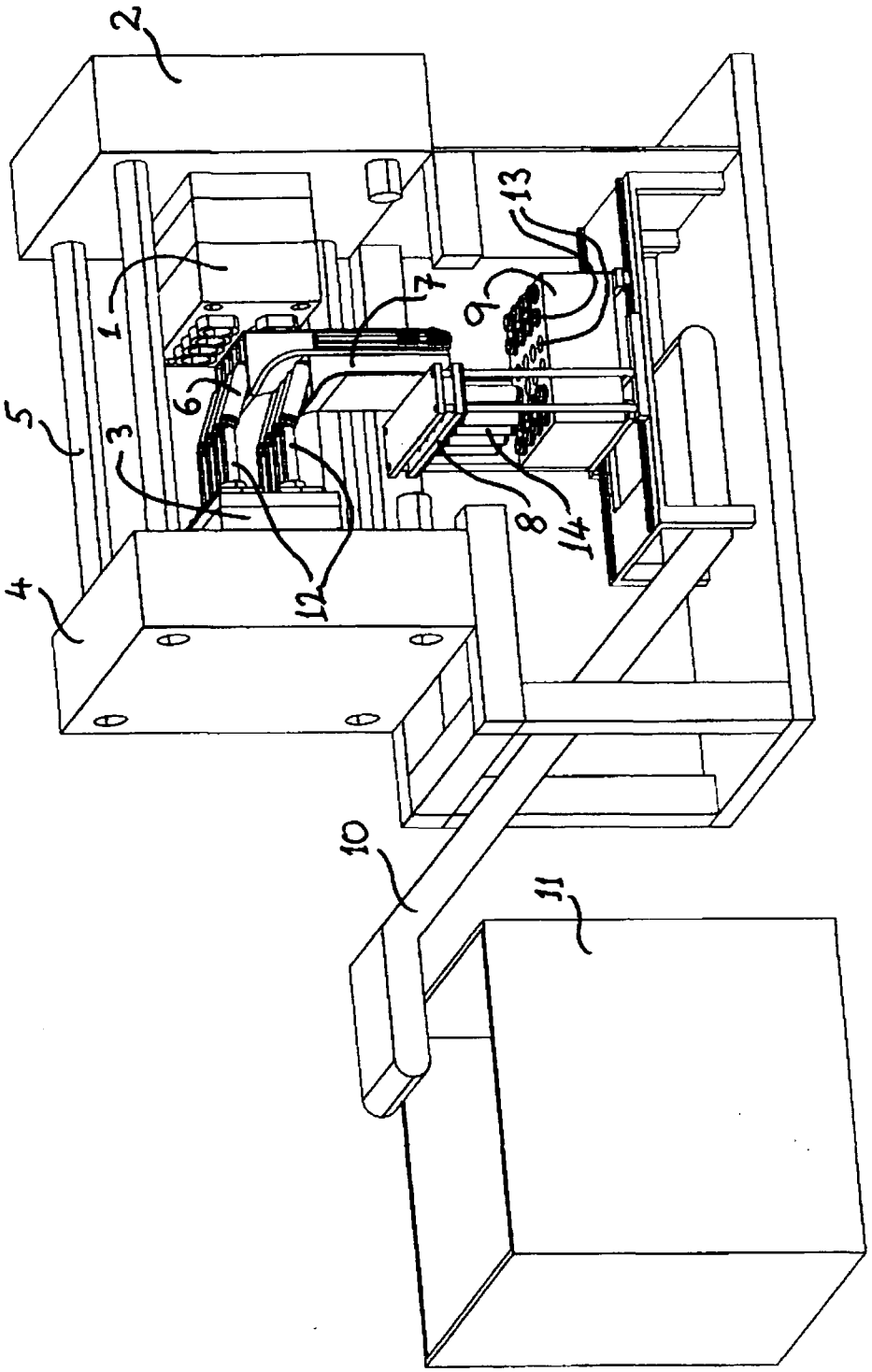

FIG. 2

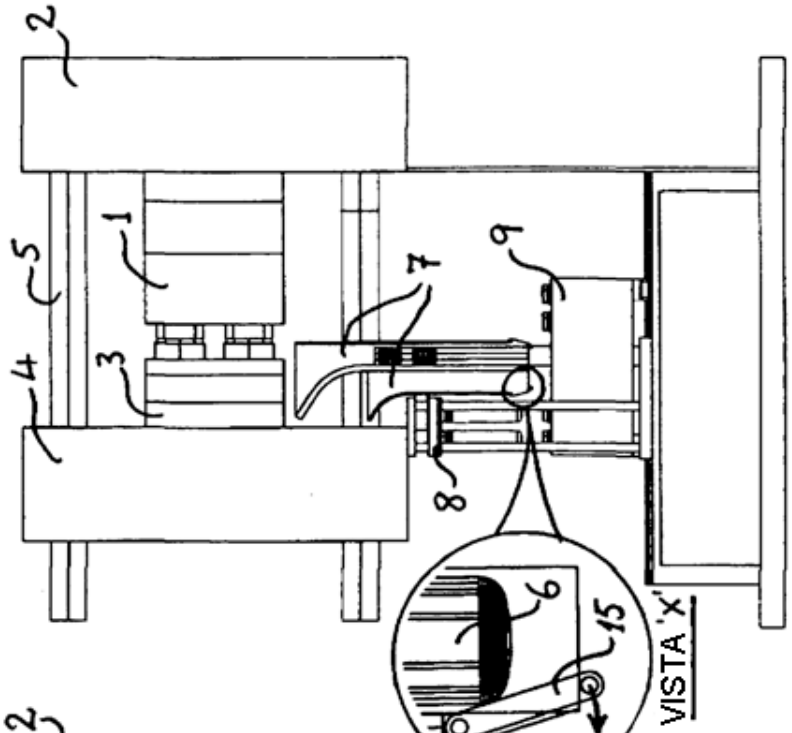

FIG. 3b.

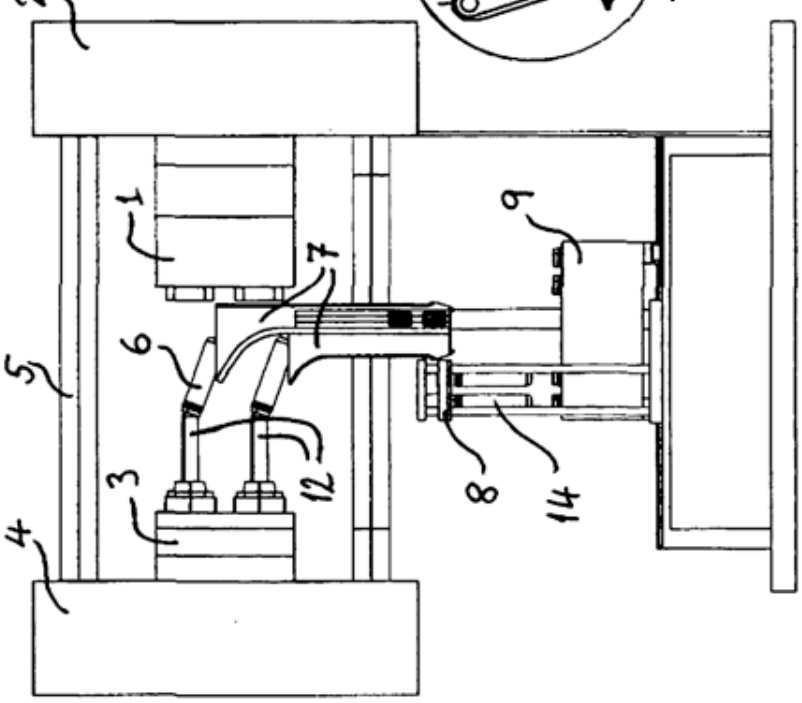

FIG. 3a.

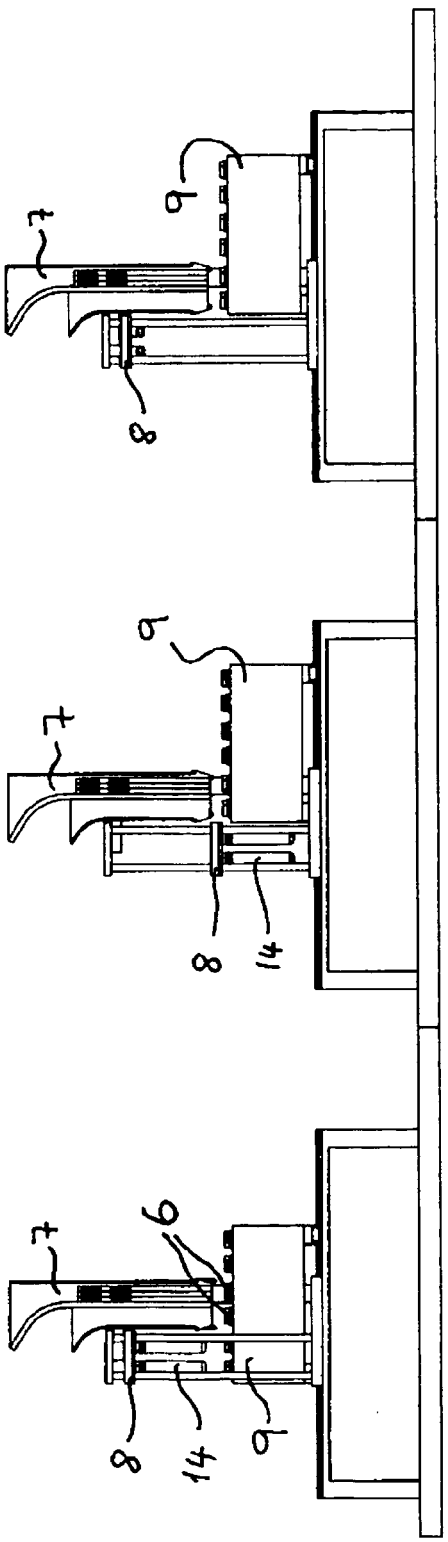

FIG. 4a.

FIG. 4b.

FIG. 4c.

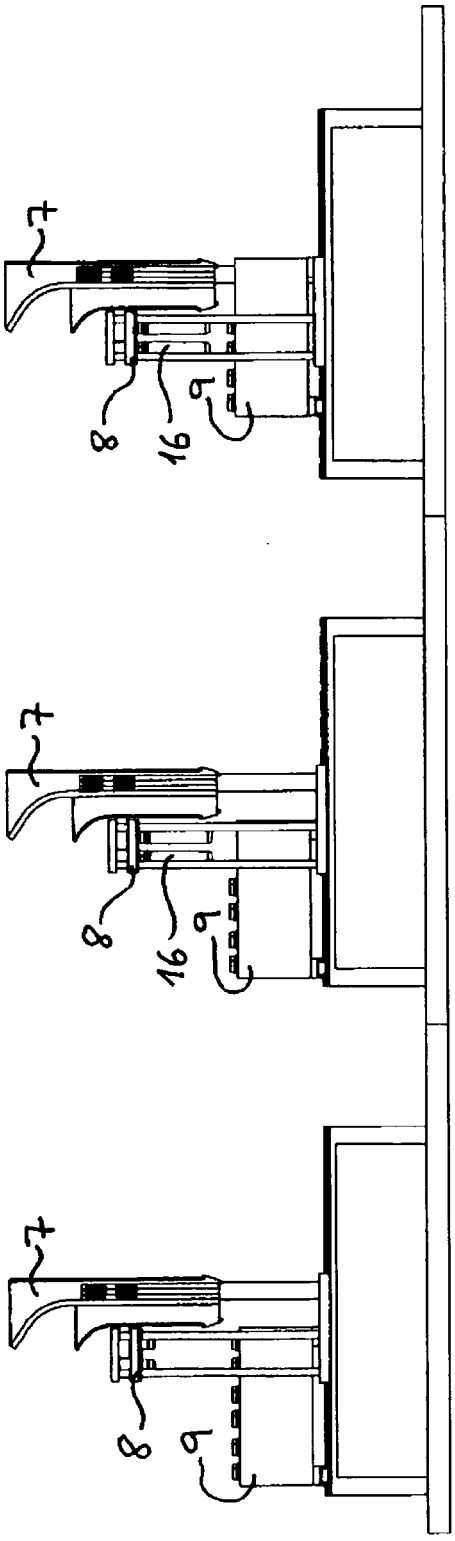

FIG. 4d.

FIG. 4e.

FIG. 4f.

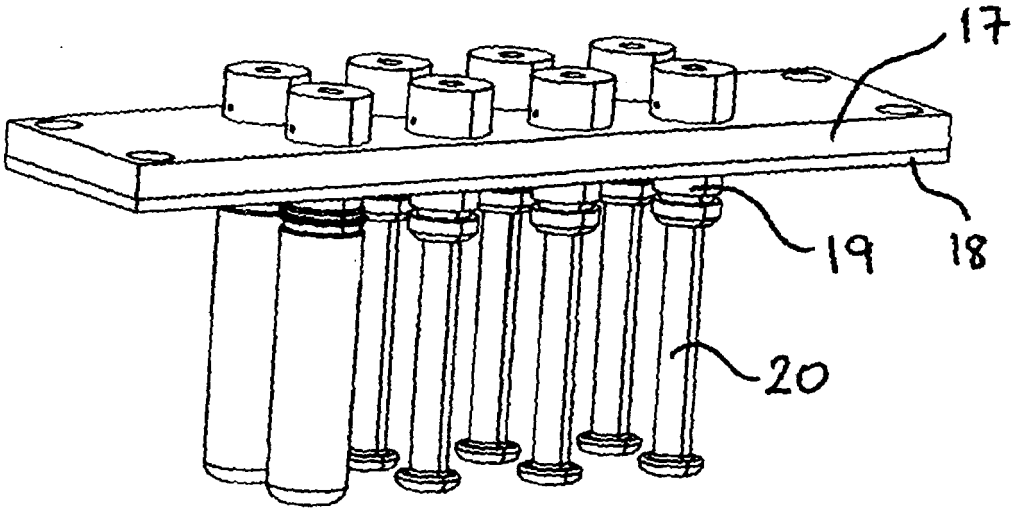

FIG. 5