



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 323 800**

51 Int. Cl.:
B29C 45/40 (2006.01)
B29C 45/76 (2006.01)
B29C 45/17 (2006.01)
B29C 45/27 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06005756 .9**
96 Fecha de presentación : **14.04.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1674234**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2006**

54 Título: **Método y aparato para la manipulación de las piezas expulsadas por una máquina de moldeo por inyección.**

30 Prioridad: **14.04.1999 US 129207 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.07.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.07.2009

73 Titular/es: **Pressco Technology, Inc.**
29200 Aurora Road
Cleveland, Ohio 44139-1847, US

72 Inventor/es: **Cochran, Don, W. y**
Fedor, Richard L.

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 323 800 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para la manipulación de las piezas expulsadas por una máquina de moldeo por inyección.

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a un método y a un aparato para la manipulación de piezas expulsadas de una máquina de moldeo por inyección. Más particularmente, en un aspecto, la invención está dirigida a un sistema en el que datos moldeados en la pieza expulsada son utilizados para proporcionar una realimentación útil para el proceso de moldeo. En otro aspecto, que no forma parte de esta invención, las piezas moldeadas formadas en una matriz múltiple de moldeo son expulsadas de la matriz de manera que mantienen la organización secuencial o matricial relativa, de modo que puede generarse una información útil de realimentación. Este sistema es particularmente útil con aplicaciones subsiguientes de visión y de inspección a máquina, con las que, por ejemplo, se pueden captar de manera neuronal defectos en las piezas moldeadas y se pueden emprender etapas cognitivas adicionales para mejorar el proceso.

Aunque la invención está enfocada particularmente a la técnica de las máquinas de moldeo por inyección, y de este modo será descrita con referencias específicas a las mismas, debe entenderse que la invención puede tener utilidad en otros campos y aplicaciones, incluyendo otras aplicaciones de moldeo.

A modo de antecedente, en el proceso de moldeo por inyección o en otros tipos de moldeo en los que en cada carrera o ciclo de la prensa se fabrican una serie de piezas, las piezas son expulsadas habitualmente de los moldes de tal manera que caen en un montón mezclado con una organización aleatoria. Por ejemplo, si una matriz de moldeo por inyección produce 40 piezas por ciclo cada vez que se abre la matriz de moldeo, habitualmente estas 40 piezas son expulsadas en bloque y caen en un transportador que las lleva al exterior y las deja caer en los recipientes de transporte a granel. Este planteamiento se repite en decenas de millares de operaciones en las máquinas de moldeo por inyección de todo el mundo y es totalmente satisfactorio en muchas aplicaciones de fabricación.

Otro planteamiento para la descarga que se utiliza a menudo, es el de la recogida de las piezas fabricadas procedentes de la máquina mediante un robot. Los robots pueden ser utilizados por muchas razones, algunas de las cuales son que las piezas fabricadas pueden ser demasiado grandes para dejarlas caer y para ser manipuladas de manera adecuada, o porque pueden sufrir daños al dejarlas caer en el transportador de manipulación de piezas a granel. O bien, debido a que las piezas fabricadas precisan un tiempo de enfriamiento adicional antes de permitir que se pongan en contacto con otras piezas fabricadas para impedir adherencias y/o daños a las piezas fabricadas. Algunas veces, los robots son utilizados para mantener la orientación correcta o el orden de las piezas fabricadas, o como una técnica de reducción del trabajo o formando parte de un sistema automatizado global.

Dentro de la fabricación cada vez se presta más atención al control de los procesos, pero especialmente en las industrias del plástico. Existen muchas metodologías y técnicas diferentes para el control de los procesos en los diversos tipos de maquinaria de moldeo, incluyendo el moldeo por inyección. Se controla la presión y el flujo, la temperatura y la viscosidad y muchos otros parámetros que tienen relación con la calidad del proceso de moldeo. Una de las tecnologías que se está utilizando cada vez más, es la tecnología de visión mediante una máquina o las técnicas de inspección óptica, debido a la naturaleza inteligente e integral de los tipos de inspección que pueden realizarse.

Los sistemas de visión mediante una máquina están compuestos generalmente por un sistema de iluminación para iluminar una muestra, y una cámara con una lente para detectar la luz reflejada desde la misma. Asimismo están dispuestos medios de tratamiento para aplicar algoritmos adecuados. A partir de una imagen recibida por la cámara se forma una imagen digitalizada. A continuación, los datos de esta imagen son puestos a disposición para ser utilizados, por ejemplo, para controlar el brazo de un robot, identificar la muestra o determinar si la muestra es conforme a las normas especificadas con respecto a, por ejemplo, fallos, variaciones del proceso o variaciones dimensionales. Los datos pueden ser utilizados asimismo (como se propone en esta descripción) para la realimentación y para el control del proceso. En la patente US N° 4.882.498 de Cochran y otros se muestra y se describe a modo de ejemplo un sistema de visión mediante una máquina.

Desgraciadamente, desde un punto de vista práctico, actualmente no es posible realizar una inspección visual mientras el producto está siendo moldeado debido a la temperatura elevada, y al entorno a elevada presión en el interior de la cavidad de la herramienta. Por consiguiente, la inspección visual se realiza habitualmente después de que, por ejemplo, la matriz de moldeo por inyección se haya abierto dejando al descubierto la pieza. Desgraciadamente, debido a que cuando las matrices ya se han separado, la pieza moldeada por inyección puede estar todavía acoplada a una parte de la máquina, existe solamente una capacidad limitada de inspección que pueda ser llevada a cabo fácilmente en el punto de separación de la matriz. A menudo, aunque pueden observarse las características deseadas cuando las matrices están separadas, pero antes de que las piezas fabricadas sean expulsadas de la máquina, la tarea de inspección mediante la visión mediante una máquina es difícil debido a una serie de motivos.

El fabricante no desea ralentizar el proceso de fabricación dejando la matriz en una posición fija de apertura. Dado que existen una serie de cavidades en la matriz y que por consiguiente en cada ciclo pueden inspeccionarse una serie de piezas fabricadas es necesario, o disponer muchas cámaras cada una de ellas enfocada a su propia pieza fabricada respectiva, o a un grupo de subpiezas fabricadas, o la resolución es defectuosa porque con un número de cámaras más

limitado, el número de los píxeles correspondientes que afectan a un componente determinado es reducido, existiendo problemas y dificultades con respecto al ángulo de visión, existen limitaciones de espacio y de montaje y es extremadamente difícil una iluminación óptima. Aunque ciertamente existen algunos atributos que pueden ser inspeccionados ópticamente o mediante la visión mediante una máquina mientras la pieza está todavía en el utillaje abierto, puede entenderse fácilmente que son muy limitados y que normalmente no puede realizarse una inspección completa. Por consiguiente es mucho más deseable, con el objeto de realizar una inspección completa, hacer la inspección una vez que las piezas han sido expulsadas de la matriz de moldeo. En la industria del moldeo, especialmente en el moldeo por inyección, es bien conocido que existen muchos tipos diferentes de defectos que se producen durante el proceso de moldeo por inyección. La Sociedad de Técnicos de Fabricación (Society of Manufacturing Engineers) ha anunciado que tiene un programa de formación en CD-ROM titulado "Solución de problemas en el moldeo por inyección". En él se muestran los 24 defectos siguientes y se indica como solucionarlos. Los defectos indicados son: motas negras, ampollas, aspecto rojizo, alabeado, fragilidad, burbujas/huecos, marcas de quemaduras, manchas claras, aspecto turbio, contaminación, grietas, fisuras laminares, exfoliación, decoloración, rebabas, líneas de fluencia, brillo escaso, perforaciones, líneas en forma de malla, llenado insuficiente/falta de llenado, contracción excesiva, marcas de colada, achafanado y deformación.

Además, existe una amplia diversidad de defectos dimensionales que pueden producirse en las piezas moldeadas por inyección. Es muy deseable llevar a cabo una visión mediante una máquina o una inspección óptica para buscar algunos de los defectos anteriores o la totalidad de los mismos, y rechazar las piezas defectuosas. A menudo, proporcionar esta función es completamente justificable desde un punto de vista económico, de manera que la calidad puede ser controlada mediante la clasificación de los productos defectuosos. Pero, para hacer que el sistema de inspección sea todavía más valioso para un fabricante de piezas moldeadas por inyección, es deseable poder proporcionar información estadística del proceso de control de modo que el proceso pueda ser corregido, de tal manera que no se fabriquen piezas defectuosas. Algunas veces, únicamente la información de la inspección con la visión mediante una máquina no es suficiente para destacar lo que se está produciendo fuera de control en el proceso y puede ser necesario combinarlo con otra información sensorial. Tanto si solamente se utilizan los datos de la visión mediante una máquina o de la inspección óptica para realizar la determinación de la variación del proceso, como si están combinados con otra información sensorial del proceso, deben estar correlacionados con respecto a qué cavidad o cavidades de moldeo son las responsables de producir la pieza o piezas defectuosas.

Si las piezas moldeadas son expulsadas simplemente, de tal modo que caen en un grupo desorganizado sobre un canalón o un transportador, en este caso se pierde la información de control del proceso indicando a qué cavidad del molde corresponde el componente moldeado.

El documento WO/96/05040 se refiere a un sistema para el moldeo de artículos de plástico que incorpora piezas en bruto, en el que los artículos moldeados son transportados a la unidad de inspección en el mismo orden en que fueron moldeados.

La presente invención contempla un nuevo enfoque para la manipulación de piezas expulsadas de las máquinas de moldeo por inyección que resuelve las dificultades indicadas anteriormente y otras.

Características de la invención

Esta invención se refiere a un método y a un aparato para la manipulación de piezas expulsadas de una máquina de moldeo por inyección. Más particularmente, en un aspecto, la invención está dirigida a un sistema en el cual los datos moldeados en la pieza expulsada son utilizados para proporcionar realimentación útil para el proceso de moldeo. En otro aspecto, que no forma parte de la invención, las piezas moldeadas conformadas en una matriz múltiple de moldeo son expulsadas de la matriz de manera que mantienen la organización matricial o secuencial relativa, de manera que puede generarse una información útil para la realimentación. Este sistema es especialmente útil en las aplicaciones subsiguientes de visión mediante una máquina y de inspección.

A partir de la descripción detallada facilitada a continuación, será evidente un ámbito adicional de aplicabilidad de la presente invención. Sin embargo, debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferentes de la invención, se facilitan únicamente a modo de ejemplo.

Descripción de los dibujos

La presente invención trata de la construcción, disposición, y combinación de las diversas partes del sistema y de las etapas del método mediante las cuales se alcanzan los objetivos contemplados tal como se describen más adelante con mayor detalle y en los dibujos que se adjuntan, en los cuales:

La figura 1 muestra un sistema de moldeo al cual puede ser aplicada la presente invención.

La figura 2 muestra una realización alternativa.

La figura 3 muestra una realización adicional alternativa.

La figura 4 muestra una realización alternativa más detallada.

ES 2 323 800 T3

La figura 5 muestra una vista, en sección transversal, por el extremo.

La figura 6 muestra una vista, en sección transversal, de otra realización según la presente invención.

5 La figura 7 muestra todavía una realización adicional según la presente invención.

La figura 8 es un diagrama de flujo.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

10

La presente invención puede adoptar una diversidad de formas. En primer lugar, la invención se refiere a la manipulación de piezas expulsadas de una máquina de moldeo por inyección. Tal como se ha hecho notar anteriormente, esto es particularmente útil para las aplicaciones subsiguientes de visión mediante una máquina o de inspección óptica que se utilizan para proporcionar una realimentación útil al sistema de moldeo para mejorar el proceso. Por ejemplo, la realimentación puede tener como resultado el cierre de una cavidad o el cambio de la temperatura o de la presión de la cavidad para mejorar el proceso.

15

Una manera de poner en práctica la invención es aprovechar el hecho de que los datos están habitualmente moldeados en la mayor parte de piezas moldeadas para indicar cosas tales como el número del molde, el número de la cavidad, el número de la planta, la situación de la planta, la empresa, etc. Utilizando técnicas conocidas que hasta la fecha no han sido utilizadas en el entorno del moldeo por inyección, es posible reorientar las piezas moldeadas y a continuación leer estos datos moldeados (a través, por ejemplo, de reconocimiento electro-óptico de caracteres) de tal manera que es posible recuperar esta información. Generalmente, esta es una tarea complicada en el caso de muchas piezas fabricadas por moldeo debido a que son difíciles de orientar o es difícil leer los códigos moldeados muy pequeños y de bajo contraste. No obstante, es una forma viable de determinar de qué cavidad del molde de inyección puede proceder la pieza inspeccionada, y por consiguiente la información del proceso de control puede estar relacionada con la cavidad o cavidades particulares que constituyen la fuente del problema. A este respecto, como una opción, puede formarse en la pieza moldeada un código especial de lectura fácil para facilitar la lectura. Esto proporciona una mejora significativa con respecto al estado actual de la técnica porque permite un cierre real del bucle de control del proceso mediante la visión y otros exámenes mediante detectores, de manera que de acuerdo con ello pueden realizarse regulaciones de control en la máquina de moldeo por inyección.

25

30

Una forma alternativa para deducir información útil de la cavidad del molde, que no forma parte de la invención, parte del concepto de capturar y organizar a continuación en una secuencia conocida las piezas moldeadas a medida que van siendo expulsadas del molde de la matriz. Esto se lleva a cabo de manera preferente de la forma siguiente.

35

En el momento en que las piezas moldeadas que proceden de una matriz de moldeo con una serie de piezas fabricadas son expulsadas de la matriz, las piezas caen a bolsas o tubos que mantienen su posición relativa secuencial o matricial. Los tubos transportan a continuación las piezas moldeadas en una secuencia o secuencias conocidas.

40

En una realización, unas piezas en forma de bala serían colocadas, a partir de una matriz de x por y en una única fila en una secuencia conocida de xy por 1. Por ejemplo, si el molde se compone de una matriz de seis cavidades por 8 cavidades que da un total de 48 piezas moldeadas fabricadas en cada ciclo, entonces los tubos las podrían transportar en una fila ordenada conocida de 48×1 piezas fabricadas.

45

En una realización de la invención, los tubos o pistas pueden conservar ciertos aspectos de orientación, de tal forma que las piezas fabricadas se pueden dejar caer en unos medios de transporte o sobre los mismos, por lo menos de una forma orientada parcialmente. Por ejemplo, el cuerpo de un bolígrafo o de un rotulador con punta de fieltro, puede ser mantenido en posición vertical, de tal forma que el extremo abierto o el extremo mayor abierto se mantiene en una orientación particular. En el caso de preformas moldeadas de inyección, que son la primera etapa en el proceso de fabricación de botellas PET formadas por dilatación mediante estirado, estas preformas podrían salir por los tubos o carriles de guía, de tal manera que el extremo abierto quede en la parte superior. De manera similar, las botellas moldeadas para medicamentos pueden mantenerse en una configuración con el extremo abierto situado arriba o abajo, de tal forma que se facilita la inspección y el control del proceso por medio de la inspección. Dado que muchas piezas se encuentran dentro de la categoría de ser circularmente simétricas o cilíndricas, esta conservación de la orientación parcial es una característica valiosa para la automatización posterior de la secuencia de control del proceso. Existen muchas otras clases de productos que tienen proporciones significativas entre su altura y su longitud, y en estos productos sería deseable mantener, por lo menos una orientación parcial para facilitar asimismo el control del proceso. Existen todavía otras clases de productos que son muy problemáticos de orientar debido a que una serie de ejes son simétricos con respecto a sus ejes geométricos o no tienen características mecánicamente distintivas. En el caso de dicho tipo de productos es una ventaja importante poder mantener la orientación para poder realizar el control del proceso y la automatización adicional posterior. En la medida en que muchos fabricantes intentan conseguir lo que se conoce como una fábrica con las luces apagadas, es deseable conservar en el proceso automatizado la orientación del producto tan pronto como sea posible y mantenerla a lo largo del mismo.

50

55

60

65

Asimismo, es importante comprender que mientras que un tubo es un dispositivo de transporte muy útil a los efectos de esta invención, otras formas geométricas o configuraciones tales como pistas de las piezas o jaulas de guiado, u otras, podrían ser sustituidas fácilmente por tubos. Las tuberías tienen la ventaja de que se pueden conseguir fácil-

ES 2 323 800 T3

mente, son relativamente económicas, pueden ser tanto rígidas como flexibles y no requieren una excesiva adaptación. Algunas veces, puede ser deseable desplazar la placa de la matriz en la que están alojados los tubos, acercándola más al utillaje en el momento de la expulsión, de manera que las piezas no queden mal orientadas durante el proceso de su expulsión. Cuando se realiza esto, todavía es más importante disponer de flexibilidad en la tubería, o en el equivalente de la tubería que se utiliza para guiar los productos en una orientación más secuencial. Por consiguiente, si se utiliza una tubería rígida, debería ser preferentemente un tubo de tipo telescópico de manera que pueda adaptarse al movimiento de aproximación y alejamiento del dispositivo de moldeo.

Debe comprenderse que en determinadas circunstancias es deseable no guiar los productos en una única fila de productos, sino más bien en una serie de filas de producto, de tal modo que puedan ser inspeccionadas quizás en más de una posición, o que se pueda conseguir una velocidad de tratamiento suficiente, o para facilitar situaciones de manipulación del material más convenientes, o para guiarlo finalmente de nuevo en una fila única gracias a la manipulación posterior del material.

Una vez situados los productos en la secuencia conocida, pueden ser clasificados a partir de la posición de llegada mediante medios de transporte y pueden ser captados posteriormente a través de un sistema de visión o de otro tipo de inspección en tiempo real que actúa para inspeccionar cada pieza moldeada. Estos sistemas son bien conocidos en la técnica. El sistema de inspección puede constar normalmente de un detector que indique que una pieza moldeada ha llegado a cada estación de inspección y a continuación desde uno solo o varios cabezales de inspección que podrían estar colocados o situados secuencialmente a lo largo de unos medios de transporte.

La invención es particularmente aplicable al moldeo por inyección de preformas tal como se ha mencionado anteriormente en el caso del mercado de fabricación de botellas conformadas mediante dilatación por soplado. Con el objeto de mantener la orientación apropiada para las preformas, éstas pueden ser inspeccionadas con respecto a muchos atributos mediante los cuales, conociendo de qué estación del máquina de moldeo por inyección proceden, de ello pueden obtenerse datos muy valiosos para el control del proceso. Es muy deseable que la superficie superior de cierre pueda ser inspeccionada en busca de muescas y rebabas y zonas con superficies onduladas y situaciones de falta de redondez. Asimismo puede comprobarse la posición centrada de la entrada de colada. Podría utilizarse otra técnica de inspección por vídeo para determinar la rectitud de la preforma.

Existe una diversidad de defectos que pueden aparecer en las paredes laterales, los cuales incluyen, sin carácter limitativo, los de la lista siguiente: burbujas, inclusiones, motas negras, líneas de flujo, cristalización, cristalización parcial, cristalización de las puntas, espesor de la pared lateral fuera de tolerancia o espesores que tengan una variación demasiado grande de una zona a otra, enturbamientos, protuberancia de la puerta de colada demasiado larga, diámetros de las roscas, diámetros de la base de las roscas, diámetro del anillo antirrobo, orificios de alfiler en la colada, abolladuras superficiales o imperfecciones, marcas de quemaduras, etc.

Si se considera que los defectos son imposibles de remediar, el sistema rechazará el componente defectuoso a través de una puerta especial de expulsión. No obstante, si se determina que el defecto no es un fallo irremediable sino más bien información del proceso que debe ser corregido, entonces será utilizado de acuerdo con lo que es conocido en la técnica.

Otro aspecto adicional de la invención tiene en cuenta el hecho de que si una cierta cavidad o cavidades del molde están produciendo productos que tienen un nivel de calidad inaceptable de manera continuada, entonces la estación o las estaciones pueden ser desconectadas mientras se continúa con la producción. La información que indica qué estaciones no han producido una pieza moldeada en un ciclo determinado será comunicada al sistema de inspección, de modo que los productos puedan ser correlacionados de manera adecuada mediante su secuenciado. En otras palabras, si la estación número tres en la matriz de moldeo por inyección ha sido desconectada, entonces la secuencia será uno, dos, cuatro, cinco, seis, etc. para toda la secuencia y las estadísticas y la información de control del proceso deben ser manejadas de acuerdo con ello en el sistema de inspección automatizado.

Otra realización de la invención utiliza detectores para comprobar potencialmente que las piezas moldeadas han caído en los tubos y han dejado libre la matriz, y todavía otro juego de detectores que garantiza que han salido de los tubos y han caído en los medios de transporte.

Otra realización adicional de la invención se basa en la gravedad para mover las piezas moldeadas a través de los tubos de transporte desde la placa de la matriz hacia la placa lineal de salida, mientras que en otra realización de la invención, están dispuestos chorros de aire para colaborar en el movimiento de las piezas moldeadas a lo largo de los tubos. Esto es particularmente aplicable si los productos tienen que recorrer una distancia horizontal significativa con respecto a la distancia vertical o distancia por gravedad.

Otra realización adicional de la invención da a conocer la utilización de tubos que tienen un coeficiente de fricción reducido en sus superficies interiores. Otra realización de la invención utiliza tubos de transporte que tienen una superficie interior que es un polímero o un material elástico que tiene una dureza superior a 50 en la escala Shore A. Otra realización se refiere a la aplicación de una sustancia reductora de la fricción en el interior de los tubos, tal como Teflón u otros materiales fluorocarbonados. Otra realización de la invención utiliza un material para mangueras enrollado en espiral para conseguir una flexibilidad adicional.

ES 2 323 800 T3

Otra realización de la invención articula la placa de la matriz acercándola y alejándola de la matriz de moldeo por inyección que expulsa las piezas, de manera que la distancia es suficientemente próxima para que no puedan perder la orientación correcta ni abandonar los tubos. Esto puede adoptar un cierto número de formas diferentes, incluyendo la placa de la matriz que se desplaza entrando y saliendo de la posición de descarga de una forma robotizada, pudiendo desplazarse simplemente acercándose y alejándose de manera vertical en varillas de guía apropiadas, o puede girar sobre un arco, de tal forma que retrocede desde el máquina de manera que no interfiere con el funcionamiento de la máquina en el proceso normal. Otra realización de la invención da a conocer el desplazamiento de la placa de la matriz que sostiene el extremo de entrada de los tubos para alojar el espacio adicional requerido si la matriz es de tipo rotativo, pero de tal forma que puede ser abastecida de manera adecuada por el sistema.

Otra realización de la invención da a conocer una serie de detectores o un detector único de brazo pasante que podría verificar que todas las piezas fabricadas han abandonado la zona de llegada y han sido transportados mediante los medios de transporte fuera de la zona de llegada, de tal modo que, como medida de seguridad, no interfieren con la llegada del grupo siguiente que está cayendo. Otra realización de la invención implica la utilización de un método de conducción cónica para la caída en el caso en que el sistema sea utilizado para dejar caer las preformas con el extremo cerrado por delante en unos medios de transporte de tal forma que cuelgan del anillo del cuello y el espacio entre los medios de transporte será mayor que el diámetro de la preforma, de tal modo que puede caer libremente hacia abajo entre los dos lados del medio de transporte.

Haciendo referencia a continuación a los dibujos, que tienen el objetivo de mostrar las realizaciones preferentes de la invención descrita anteriormente y más adelante, y no con el objetivo de limitarla, la figura 1 da a conocer una vista representativa de un sistema de moldeo por inyección al cual puede ser aplicada la presente invención. Tal como se muestra, el sistema de moldeo por inyección (10) comprende un bloque (12) en forma de torre que funciona para liberar piezas moldeadas de los machos (14) del molde que colaboran con el dispositivo (16) para formar las piezas moldeadas. Este tipo de sistema de moldeo por inyección está descrito en la patente US N° 5.772.951 de Coxhead y otros y en la patente US N° 5.728.409 de Schad y otros.

En una realización de la invención citada anteriormente, las piezas moldeadas una vez formadas son expulsadas de la torreta (12) a un dispositivo de transporte (18) que puede adoptar una diversidad de formas adecuadas. Las piezas son transportadas a continuación a una estación de inspección (mostrada, por ejemplo, en la figura 2) en la que las piezas son inspeccionadas y se leen los datos o códigos formados en las piezas mediante el proceso de moldeo para determinar la cavidad originaria del molde con el objeto de identificar las cavidades que requieren atención para mejorar el proceso. El que las piezas sean inspeccionadas o leídas, en primer lugar depende de las necesidades del usuario y del sistema de inspección utilizado. Los datos obtenidos mediante el sistema de inspección son tratados de manera adecuada utilizando técnicas conocidas para proporcionar una realimentación útil al sistema de moldeo para mejorar el proceso. Anteriormente se han señalado ejemplos de dicho sistema de control de la realimentación.

Haciendo referencia a continuación a la figura 2, en ella se muestra una realización que incorpora los aspectos de la realización alternativa descrita anteriormente, pero que no forma parte de la invención. Esta realización está descrita con mayor detalle en las figuras 3 a 5. Más específicamente, en ellas se muestra en líneas generales el sistema (10) de moldeo por inyección descrito anteriormente. También se muestra una estación (20) situada en el extremo opuesto del dispositivo de transporte (18) para alojar las técnicas de visión y otras técnicas de inspección. Los dispositivos (mostrados de forma representativa como rectángulos en la estación -20-) que realizan dichas funciones, son bien conocidos en la técnica e incluyen dispositivos adecuados de adquisición de imágenes y de tratamiento de datos, así como funciones de realimentación y de control del proceso.

De manera significativa, la figura 2 muestra un dispositivo (100) para facilitar la expulsión de piezas de manera ordenada de un dispositivo (10) de moldeo por inyección. Tal como se ha descrito anteriormente, el dispositivo (100) comprende una placa (102) de la matriz que tiene en la misma una serie de aberturas que corresponden al número de machos (14) del molde de la torreta (12). Las aberturas tienen tubos (104) (no se muestran todos) que se extienden desde el lado opuesto de la torreta (12). Los tubos (104) se extienden desde la placa (102) de la matriz hasta una placa (106) con una bolsa lineal. Debe tenerse en cuenta que las piezas moldeadas son expulsadas de la torreta (12) a través de las aberturas de la placa (102) de la matriz y por los tubos (104) correspondientes. Las piezas moldeadas salen a continuación de los tubos (104) a través de las aberturas correspondientes en la placa (106) de bolsa para caer en el dispositivo de transporte (18) y ser transportadas a la estación (20) para su visión y otras técnicas de inspección.

Asimismo, en la figura 2 se muestran artículos opcionales tales como un dispositivo (110) de ayuda de chorro de aire para facilitar el transporte de las piezas moldeadas a través de los tubos. Además, se muestran los detectores (112) a modo de ejemplo. El dispositivo de ayuda de chorro de aire y los detectores han sido descritos anteriormente. La figura 2 muestra asimismo una vista superior (A) del transportador recto (18a) mostrando cintas transportadoras a modo de ejemplo.

La figura 3 muestra un sistema similar al mostrado en la figura 2. Sin embargo, se muestra que la torreta (12) de la figura 3 gira en sentido contrario a las agujas del reloj, en oposición al sentido de las agujas del reloj. Además, en la figura 3 no se muestran los detectores (112). Además, se muestra una vista superior (B) de una parte del transportador (18b) en forma de S que tiene respectivamente elementos (19) de tipo esponjoso para sujetar las piezas para su transporte a la estación de inspección.

ES 2 323 800 T3

Haciendo referencia a continuación a la figura 4, en ella se muestra una representación detallada del dispositivo (100). Específicamente, se muestra la placa (102) de la matriz que tiene 48 aberturas formadas en la misma en una configuración matricial de 6 por 8. Se muestran los tubos que se extienden desde cada una de las aberturas hasta la placa (106) para transformar la matriz de 6 por 8 en una configuración lineal de 48 por 1. Las piezas moldeadas mostradas a modo de ejemplo en (120), se muestran asimismo en la figura 4.

Además, la figura 4 muestra una parte del dispositivo de transporte (18) que comprende las cintas transportadoras (122) y (124). Tal como se muestra con mayor detalle en la figura 5, que es una vista por el extremo de una sección transversal del dispositivo (100) y el transportador (18), las cintas transportadoras (122) y (124) pueden estar orientadas para proporcionar una forma de V para alojar la pieza moldeada. El dispositivo (18) incluye asimismo una ranura (126) y un reborde (128) que alojan la parte (130) del cuello de la pieza moldeada (120) mostrada a modo de ejemplo.

La figura 6 representa alternativas que pueden ser utilizadas como dispositivo de transporte (18). Específicamente, se muestra la cinta redondeada (140) para adaptarse al transporte del objeto moldeado (120). Debe tenerse en cuenta que podría situarse otra cinta redondeada en el lado opuesto del dispositivo de transporte (18) o podría utilizarse una cinta de una sección transversal diferente. Tal como se muestra en la figura 6, en ella aparece una cinta (142) que tiene una sección transversal trapezoidal. Debe tenerse en cuenta que las cintas transportadoras utilizadas en relación con la presente invención pueden ser de cualquier forma para adaptarse a la forma de la pieza moldeada que se está manipulando. Las cintas descritas en esta memoria son únicamente ejemplos.

La figura 7 muestra que puede ser preciso que la placa (102) de la matriz sea desplazada fuera de la zona de giro de la torreta (12) mediante la utilización de un punto de articulación (150) en un lado de la placa (102). Puede utilizarse cualquier técnica conocida para realizar el punto de articulación, y la placa de la matriz puede estar articulada mediante técnicas conocidas tales como un cilindro neumático, un cilindro hidráulico, leva, etc.

Debe tenerse en cuenta que los tubos (104) pueden tener ángulos críticos que satisfacer con el objeto de un transporte adecuado de las piezas a través de los mismos. En el caso de que un ángulo determinado de un tubo no se acomode a la facilidad de transporte a través del mismo, pueden utilizarse un cierto número de técnicas tales como las descritas anteriormente. Por ejemplo, el interior de los tubos puede estar recubierto con un material de reducida fricción/resistencia, tal como Teflón y/o pueden utilizarse como ayuda chorros de aire para empujar la pieza moldeada a lo largo del tubo.

Para hacer hincapié todavía más en el funcionamiento del sistema tal como ha sido descrito en detalle anteriormente, la figura 8 da a conocer un esquema de flujo que muestra el funcionamiento global del sistema. Debe tenerse en cuenta que este método de la invención debe ser evidente a partir de la descripción detallada descrita anteriormente. En primer lugar, las piezas fabricadas expulsadas del sistema de moldeo por inyección y del sistema de inspección de la presente invención son transportadas desde la matriz a la unidad de inspección (etapa -802-). A continuación, se realiza la comprobación de si existen fallos en cualquiera de las piezas fabricadas por medio de la unidad de inspección (etapa -804-). A continuación, se realiza la comprobación de qué cavidad (o cavidades) fue expulsada una pieza o piezas inspeccionadas para mantener las piezas fabricadas en un orden seleccionado tal como se ha indicado anteriormente, o para reconocer la información moldeada en el componente, asimismo tal como se ha indicado anteriormente (etapa -806-). Finalmente, se controla el sistema de moldeo por inyección y el sistema de inspección de acuerdo con la información obtenida tal como se ha indicado anteriormente (etapa -808-). Debe tenerse en cuenta y debe quedar claro que a partir de la descripción anterior el método anterior puede ser puesto en práctica en el sistema descrito en esta memoria utilizando hardware y software adecuados que deben ser evidentes por medio de la lectura de esta especificación.

La descripción anterior únicamente facilita una exposición de realizaciones particulares de la invención, y no está previsto que limite el ámbito de la misma. De este modo, la invención no está limitada solamente a las realizaciones descritas anteriormente. Más bien, se reconoce que un experto en la técnica podría imaginar realizaciones alternativas que estuvieran comprendidas dentro del ámbito de la invención, tal como está definida en las reivindicaciones adjuntas.

ES 2 323 800 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Método para el control del proceso en un sistema de moldeo e inspección, siendo operativo el sistema de moldeo e inspección para el moldeo de piezas utilizando una matriz que tiene cavidades de moldeo e inspeccionando las piezas utilizando una unidad de inspección, comprendiendo el método las etapas de:

(a) transportar las piezas expulsadas desde la matriz hasta la unidad de inspección (802);

10 (b) determinar si los atributos seleccionados están presentes en cualquiera de las piezas (804);

caracterizado por

15 (c) determinar de qué cavidad del molde ha sido expulsada una pieza, mediante el reconocimiento por medio de la unidad de inspección, de información moldeada en el componente (806); y

(d) controlar de manera selectiva el sistema de moldeo y de inspección basado en las etapas de decisión (808).

20 2. Método, según la reivindicación 1, en el que las piezas comprenden preformas.

3. Método, según la reivindicación 1, en el que las piezas comprenden preformas de botellas.

4. Método, según la reivindicación 1, en el que las piezas están formadas de material PET.

25 5. Método, según la reivindicación 1, en el que los atributos seleccionados determinados por el sistema son defectos y fallos.

6. Método, según la reivindicación 1, en el que el sistema de moldeo e inspección es un sistema de moldeo por inyección y de inspección.

30 7. Método, según la reivindicación 1, en el que el sistema de moldeo e inspección comprende un sistema de inspección por visión mediante una máquina que utiliza medios electro-ópticos de formación de la imagen.

35 8. Método, según la reivindicación 1, en el que el control selectivo está basado en estadísticas e información del proceso de control.

9. Método, según la reivindicación 1, en el que el control selectivo incluye la desconexión de las válvulas de las cavidades seleccionadas.

40 10. Método, según la reivindicación 1, en el que el control selectivo comprende la corrección de parámetros seleccionados de un proceso de moldeo.

11. Sistema para el control del proceso, siendo operativo el sistema para moldear piezas utilizando una matriz que tiene cavidades en el molde, comprendiendo el sistema:

45 (a) medios (18) para transportar las piezas (120) expulsadas de la matriz hasta la unidad de inspección (20);

(b) medios electro-ópticos para determinar si los atributos seleccionados están presentes en cualquiera de las piezas (120);

50 **caracterizado por**

(c) medios para determinar de qué cavidad del molde ha sido expulsada una pieza, mediante el reconocimiento de la información moldeada en la pieza (120); y

55 (d) medios para controlar de manera selectiva el sistema, en base a los resultados de los medios de determinación.

12. Sistema, según la reivindicación 11, en el que las piezas moldeadas comprenden preformas.

60 13. Sistema, según la reivindicación 11, en el que las piezas moldeadas comprenden preformas de botellas.

14. Sistema, según la reivindicación 11, en el que las piezas están formadas de material PET.

65 15. Sistema, según la reivindicación 11, en el que el sistema comprende un sistema de moldeo por inyección.

16. Sistema, según la reivindicación 11, en el que los atributos seleccionados determinados por el sistema, son defectos dimensionales o fallos.

ES 2 323 800 T3

17. Sistema, según la reivindicación 11, en el que los medios para el control selectivo están basados operativamente en estadísticas e información del proceso de control derivada de los medios de determinación.

5 18. Sistema, según la reivindicación 11, en el que los medios para el control selectivo funcionan desconectando de manera selectiva las cavidades de las válvulas.

19. Sistema, según la reivindicación 11, en el que los medios para el control selectivo funcionan para corregir los parámetros de un proceso de moldeo.

10 20. Sistema, según la reivindicación 11, en el que los medios electro-ópticos comprenden un sistema de inspección mediante visión mediante una máquina.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

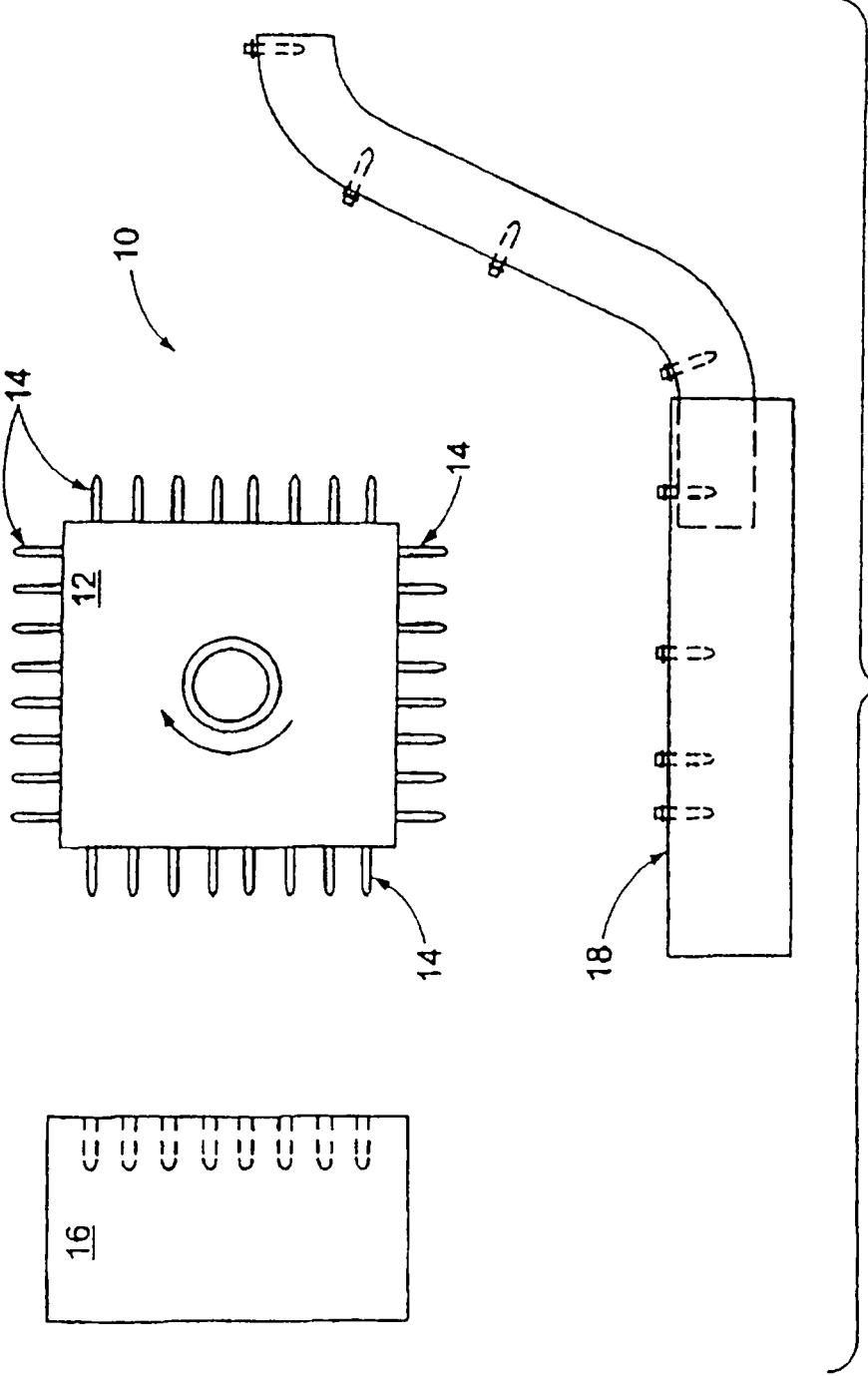
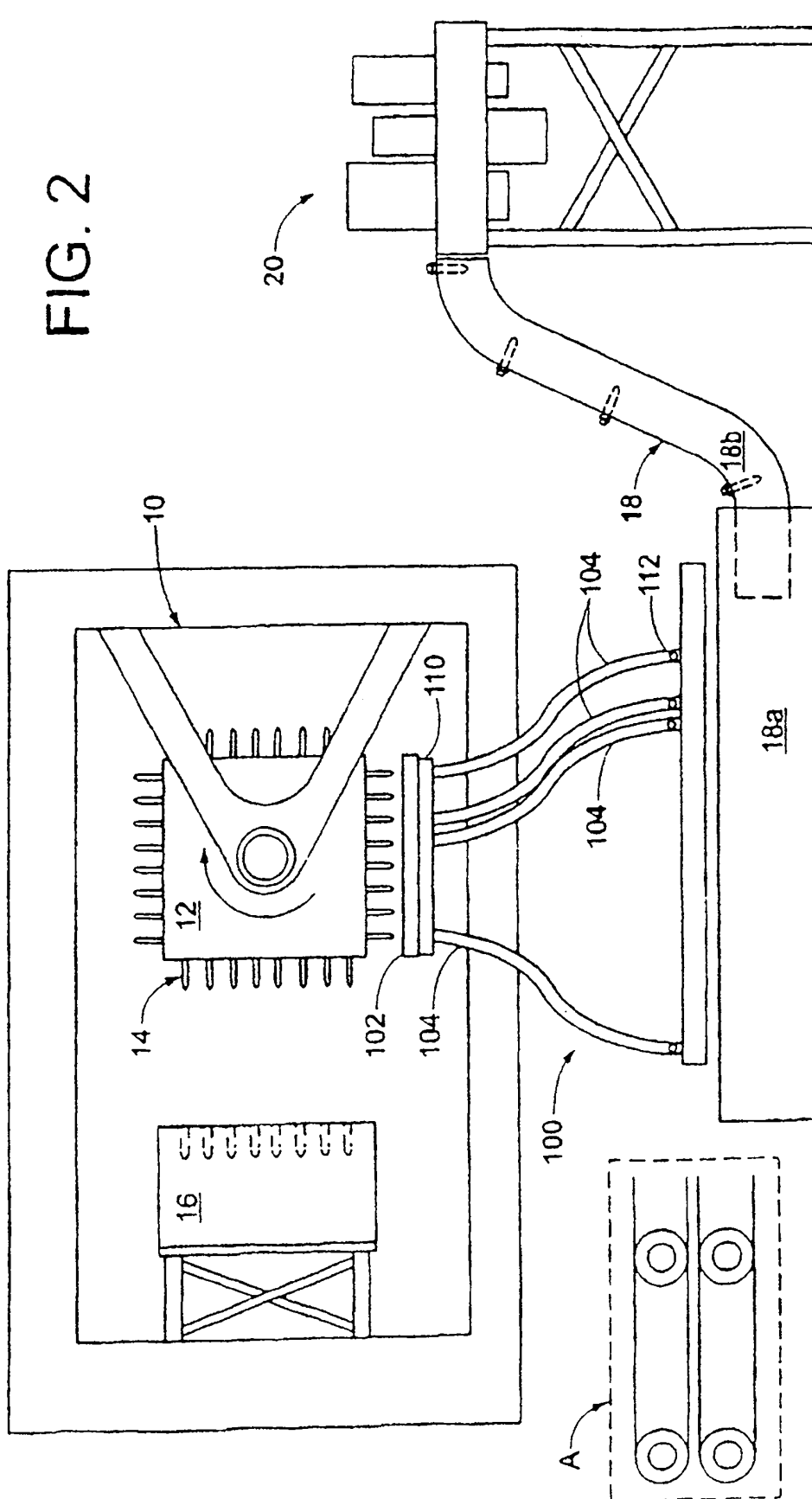


FIG. 2



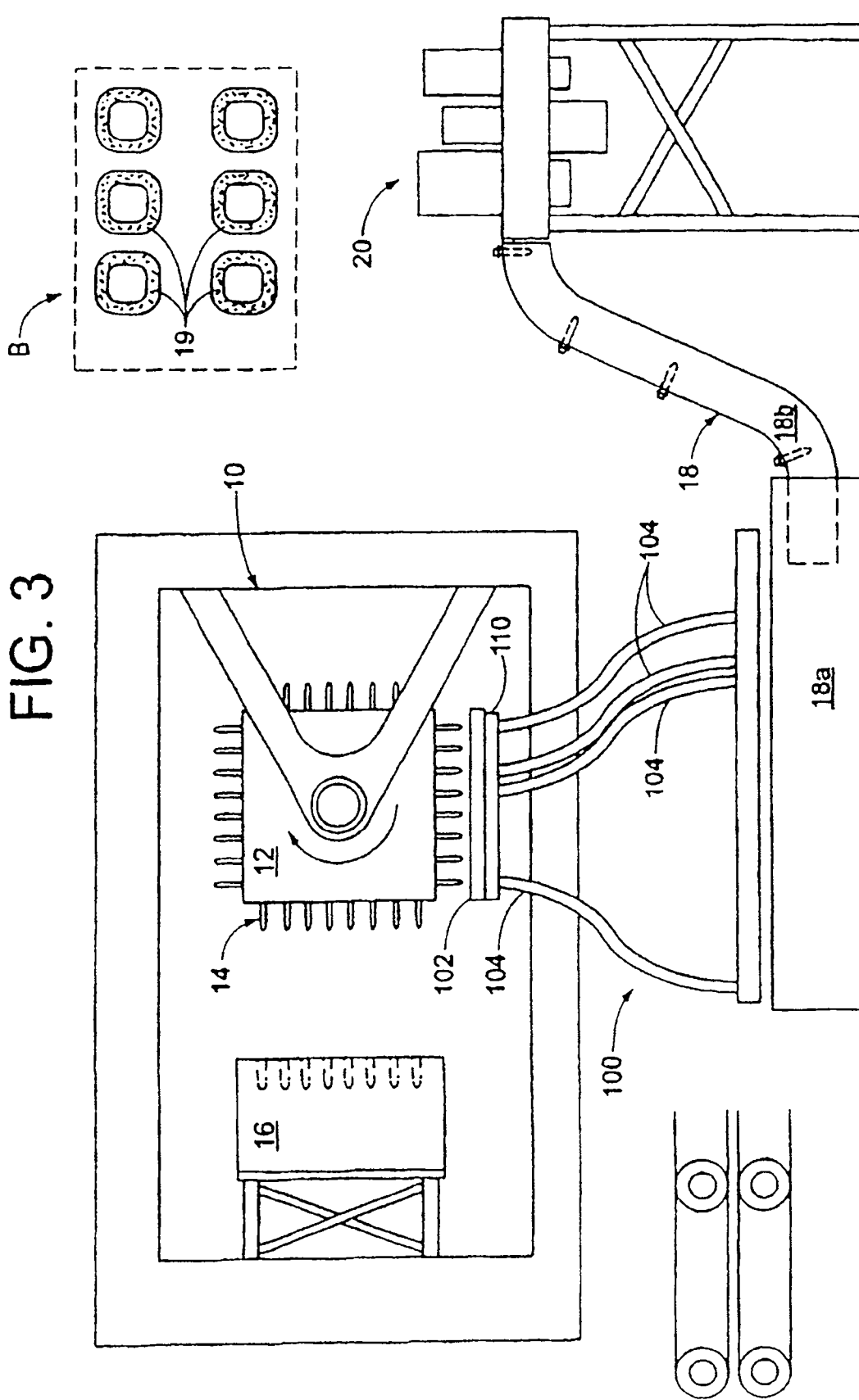
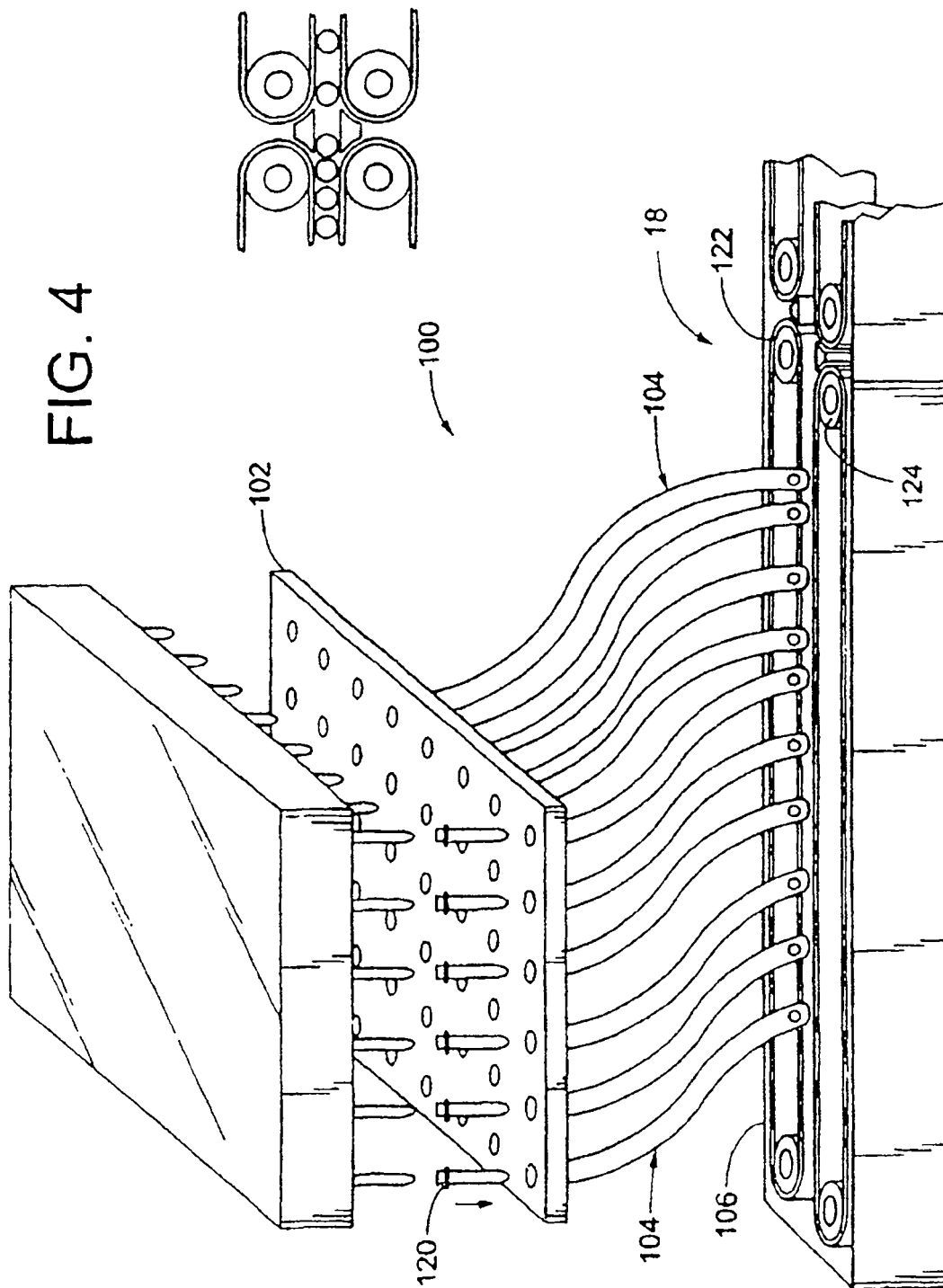


FIG. 4



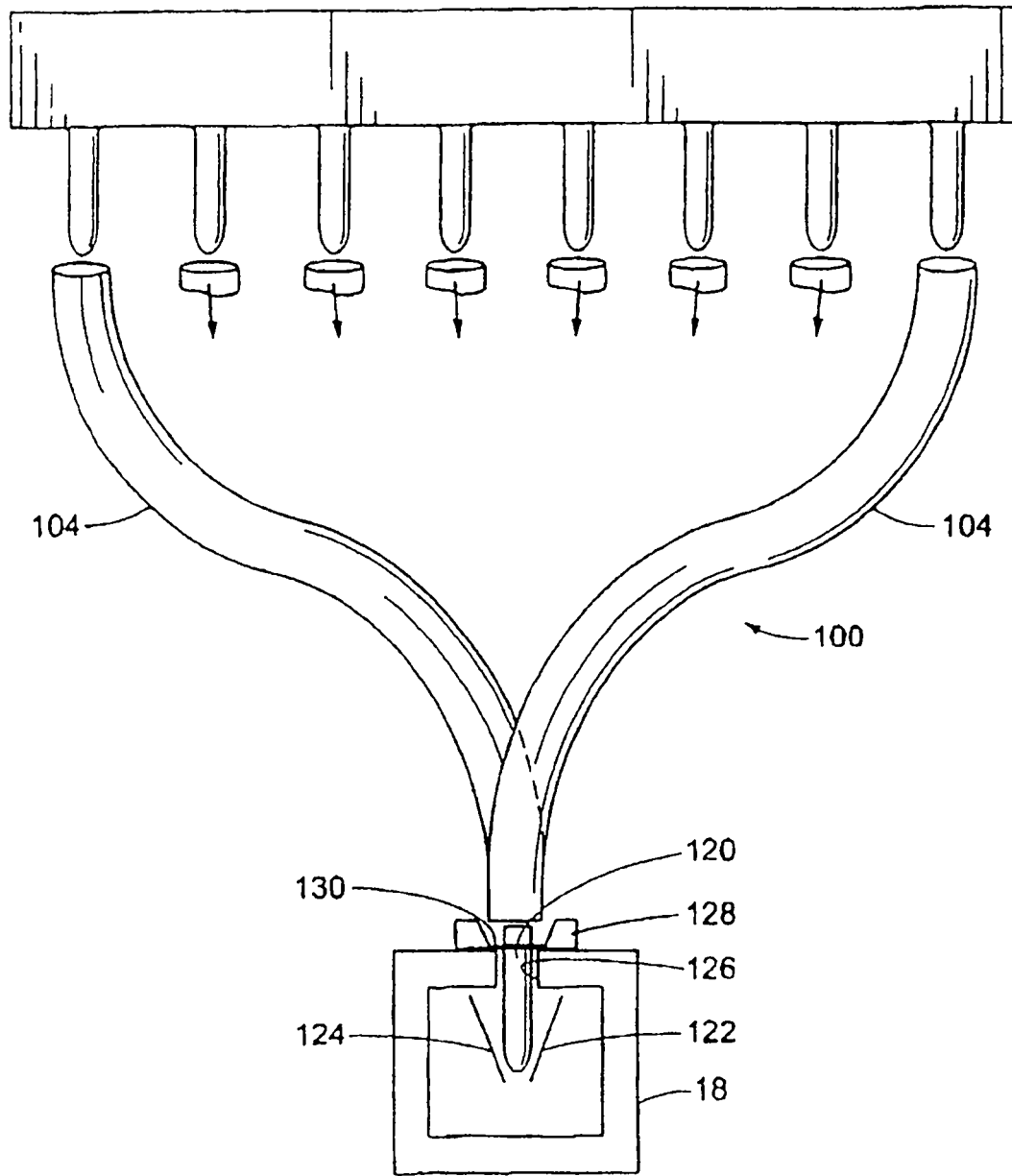


FIG. 5

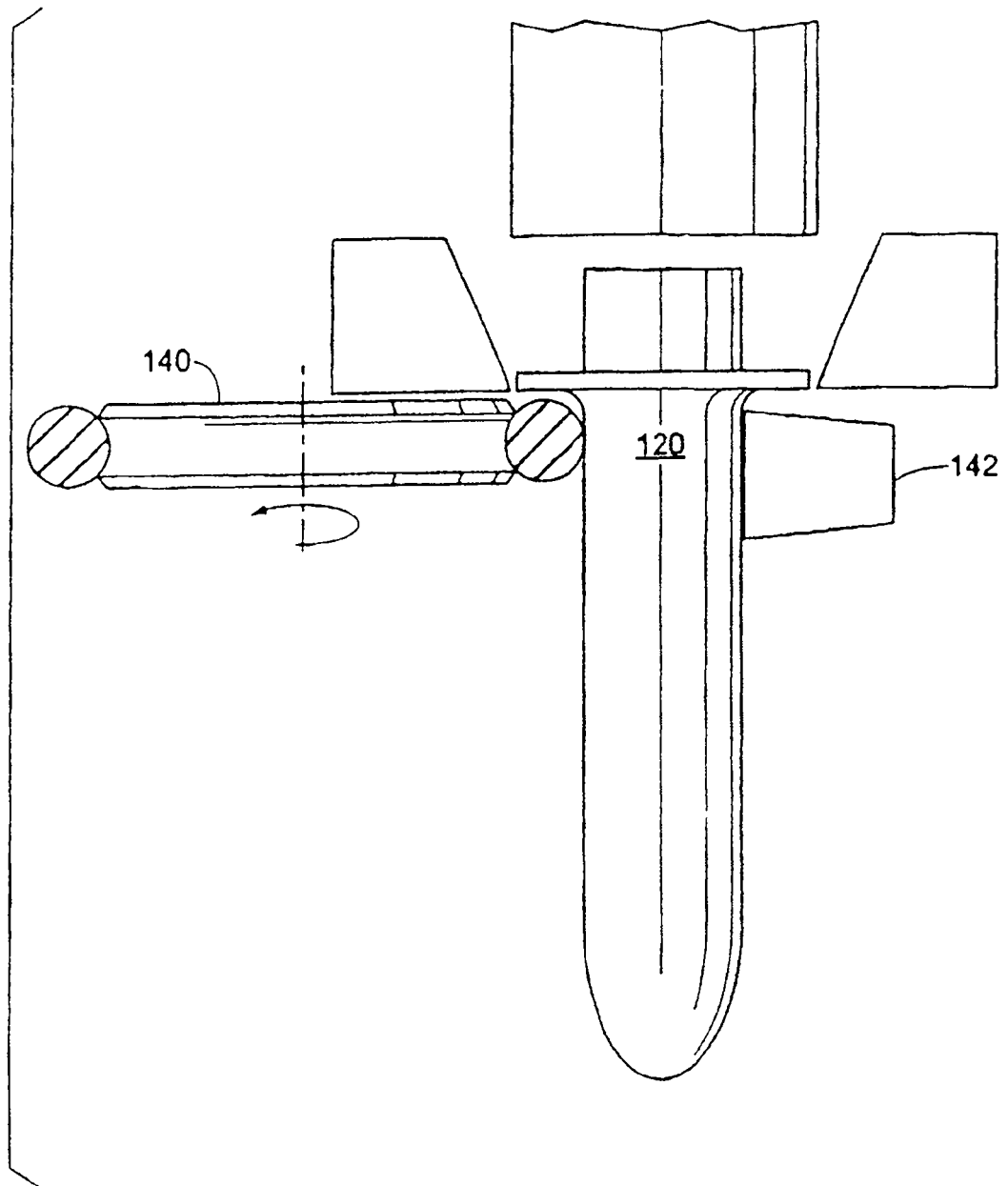


FIG. 6

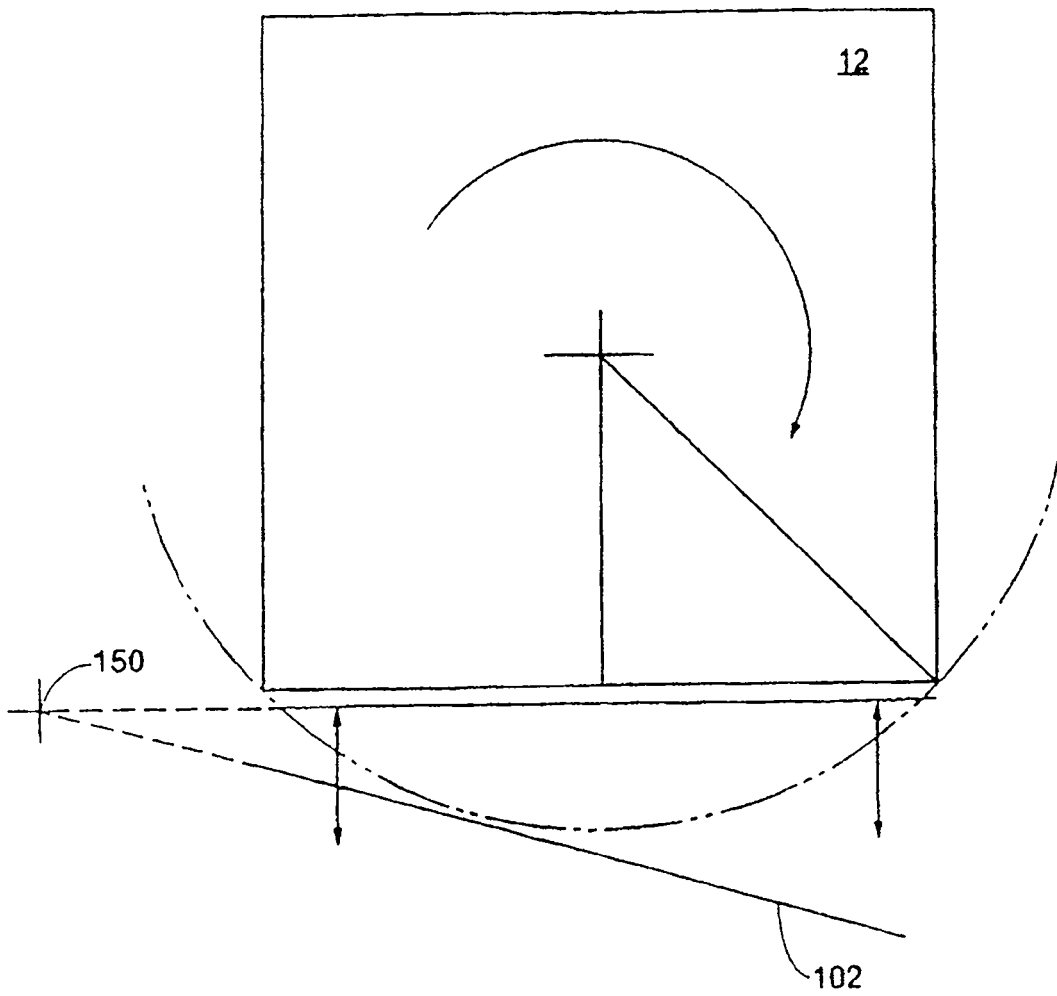


FIG. 7

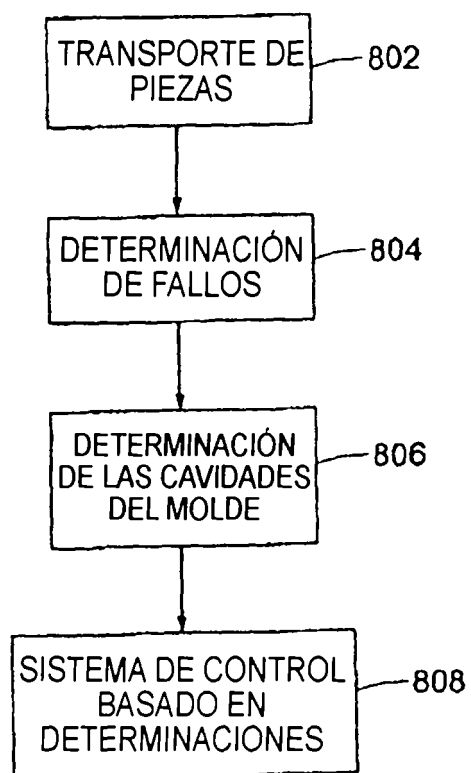


FIG. 8