



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 904**

51 Int. Cl.:
B29C 45/04 (2006.01)
B29C 45/32 (2006.01)
B29C 45/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05708001 .2**
96 Fecha de presentación : **10.02.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1725386**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.11.2006**

54 Título: **Método y dispositivo para moldeo por inyección y para el ensamble de piezas plásticas.**

30 Prioridad: **10.02.2004 CH 19120/04**
30.09.2004 CH 1598/04
19.10.2004 CH 1717/04

73 Titular/es: **FOBOHA GMBH FORMENBAU**
Im Mühlegrün 8
77716 Haslach, DE

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2011

72 Inventor/es: **Armbruster, Rainer**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2011

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 355 904 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).

DESCRIPCION

Método y dispositivo para moldeo por inyección y para el ensamble de piezas plásticas

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo y a un método para fabricar piezas plásticas, en particular piezas plásticas compuestas por varias piezas individuales, conforme al preámbulo de las reivindicaciones independientes.

Por el estado del arte se conocen dispositivos adecuados para la fabricación de piezas que se componen de uno o de varios componentes plásticos.

10 La patente europea EP1155802 del mismo solicitante muestra un dispositivo de moldeo por inyección que presenta dos planos de producción (planos de separación) con un sistema giratorio que se encuentra dispuesto entre una pieza moldeada fija y una pieza moldeada móvil, el cual sirve para soportar una pieza moldeada central. La pieza moldeada central se encuentra sostenida por un travesaño superior y por un travesaño inferior, a través de medios de sujeción, y se encuentra dispuesta de forma móvil alrededor de un eje vertical. Los travesaños son conducidos en las guías de una máquina de moldeo por inyección. Para compensar el peso de la pieza moldeada central, el travesaño inferior, en caso necesario, se encuentra apoyado sobre la bancada de la máquina de moldeo por inyección. Para que la pieza moldeada central pueda ser intercambiada, los medios de sujeción se encuentran dispuestos de forma relativamente desplazable unos con respecto a otros. En un primer plano de producción, un primer componente material es inyectado en una cavidad, de modo que es producida una primera pieza. La pieza de este primer componente material, durante la apertura del molde, permanece adherida a la pieza moldeada central y es llevada junto con ésta al segundo plano de producción a través de la rotación de la pieza moldeada central, donde se conecta operativamente con un segundo componente material después del cierre del molde. La pieza moldeada central se encuentra soportada en las guías de una máquina de moldeo por inyección mediante dispositivos de sujeción.

La solicitud EP0895848, de la empresa Ferromatik Milacron Maschinenbau

25 GmbH, muestra otro dispositivo con dos planos de separación. Entre una mitad del molde dispuesta de forma fija y una mitad del molde dispuesta de forma móvil, se encuentra dispuesta una pieza moldeada central que se encuentra montada en un travesaño inferior y en un travesaño superior y la cual se encuentra apoyada sobre una bancada de la máquina de un dispositivo de moldeo por inyección. La pieza central se encuentra dispuesta de modo que puede rotar en 180° alrededor de un eje vertical y presenta cavidades sólo sobre dos lados. El cojinete puede ser abierto dentro del área de los travesaños superiores, para que así pueda ser retirada la pieza central.

30 La solicitud EP1119449 (denominada de ahora en más como solicitud EP'449), de la empresa KraussMaffei Kunststofftechnik GmbH, muestra un dispositivo de moldeo por inyección que presenta dos planos de producción, con una mitad del molde fija y una mitad del molde móvil. Entre ambas mitades del molde se encuentra dispuesta una pieza moldeada central que se encuentra sostenida, de un lado, mediante una guía encastrada en una bancada de una máquina de moldeo por inyección y que se encuentra dispuesta de forma que puede rotar alrededor de un eje. La máquina de moldeo por inyección se encuentra adaptada precisamente para estos requerimientos en particular. El dispositivo descrito en la solicitud EP'449 es adecuado para la fabricación de piezas formadas por varios componentes plásticos.

40 En la solicitud PCT/DK01/00699 (denominada de ahora en más como solicitud PCT'699), de Jes Gram, se describe el concepto básico para un método, donde al menos en un plano de separación se efectúa un ensamblaje de dos piezas idénticas a través de la soldadura de las mismas la una a la otra. El dispositivo sugerido para la realización del método presenta dos piezas centrales respectivamente dispuestas de forma giratoria alrededor de un eje, las cuales pueden ser abiertas y cerradas con el molde de moldeo por inyección. En la solicitud PCT'699 se describe en general un dispositivo para la fabricación de un cuerpo ahuecado individual, al ser fabricada una semi – coquilla en un primer plano de moldeo por inyección y una segunda semi – coquilla en un segundo plano de moldeo por inyección y, de este modo, a través de la rotación de las piezas centrales en 180° alrededor de sus ejes, al encontrarse abierto el molde de forma uniforme, es decir, al encontrarse ambos planos de separación abiertos de forma simétrica, éstas se unen la una a la otra mediante una unión material al ser cerrado el molde para el moldeo por inyección. La unión material entre ambas semi – coquillas tiene lugar a través de la unión del material básico refundido debido al movimiento de cierre del molde. Para refundir se proporciona una fuente de calor que se encuentra situada lateralmente junto al dispositivo. Por cada ciclo es producido un único cuerpo ahuecado. En la solicitud PCT'699 no puede observarse cómo las piezas centrales deben ser montadas en el molde para moldeo por inyección, para que pueda ser garantizado un funcionamiento perfecto. El dispositivo para la ejecución del método, sugerido en la solicitud PCT'699, no brinda respuestas a preguntas que son esenciales para la realización del método. Mediante la solicitud PCT'699, un experto no puede obtener ninguna indicación relativa a cómo debe ser en detalle un dispositivo para una ejecución exitosa del método, entre otras cosas, debido a la descripción muy esquemática e imprecisa que allí se brinda.

55 En la solicitud US4744741 (denominada de ahora en más como solicitud US'741), de John B. Glover y otros, se muestra un dispositivo con una primera mitad del molde fija y una segunda mitad del molde dispuesta de forma móvil en relación a la primera. Entre estas dos mitades del molde se encuentran dispuestas una primera y una segunda pieza central que, respectivamente, pueden girar alrededor de un eje; dichas piezas centrales interactúan directamente de

forma continua en el centro y forman la parte interna de una cavidad. Otra pieza moldeada compuesta por dos mitades del molde se encuentra dispuesta, en un estado cerrado, alrededor de las piezas centrales que pueden girar y, por momentos, forman una pieza anular exterior de un molde para moldeo por inyección. En el centro, ambas piezas centrales giratorias interactúan directamente a lo largo de un primer plano de separación. En un primer y en un tercer plano de separación, simultáneamente, son producidas dos primeras piezas. A continuación, el dispositivo es abierto de manera uniforme y las dos primeras piezas, mediante las piezas centrales giratorias, son ensambladas con una segunda pieza que es sostenida a través de la pieza moldeada anular central. De acuerdo a la descripción, ambas primeras piezas se encuentran aún en un estado de plasticidad parcial cuando son unidas a la primera pieza, de modo que las primeras y las segundas piezas se pegan unas a otras. En caso de que el material ya no sea lo suficientemente líquido se proporciona un dispositivo de calefacción externo para refundir nuevamente el material. El dispositivo descrito en la solicitud US'741 sirve para fabricar empalmes de tubos y las respectivas piezas de conexión para los tubos, las cuales se encuentran invertidas mediante los extremos de los tubos a ser unidos y las cuales presentan empaquetaduras que son fabricadas en el mismo dispositivo y, del modo descrito anteriormente, son unidas a la pieza exterior mediante las piezas centrales giratorias.

Una desventaja fundamental de los dispositivos conocidos por el estado del arte reside en que las piezas son ensambladas a través del cierre del molde mediante el movimiento de la herramienta principal. Esto conduce a una precisión reducida y a una ralentización del proceso, puesto que el mecanismo de cierre de la máquina de moldeo por inyección, el cual se ocupa del movimiento de cierre, no es apropiado para el montaje. Además, en el caso de un dispositivo con una pluralidad de cavidades por plano de cierre, no puede ser montado de forma individual.

Es objeto de la presente invención el mostrar un método y un dispositivo para la fabricación de piezas complejas, en particular un montaje mediante moldeo por inyección, los cuales eviten las desventajas presentes en el estado del arte.

Un objeto de la presente invención consiste en la ejecución de un método de moldeo por inyección donde dos o varias piezas iguales o diferentes, del mismo o de diferentes componentes materiales, sean conectadas operativamente unas a las otras de forma directa o indirecta. En una forma de ejecución preferente, las piezas individuales, de forma preferente, son fabricadas con varias mitades del molde dentro del área de un primer y de un segundo plano de separación de un dispositivo de moldeo por inyección conforme a la invención, y son conectadas operativamente unas con otras dentro del área de un tercer plano de separación del mismo dispositivo de moldeo por inyección, preferentemente, utilizando la fuerza del cierre, así como el movimiento de cierre del dispositivo de moldeo por inyección. De acuerdo a la necesidad, generalmente durante la conexión operativa dentro del área del tercer plano de separación, se prevé que sean inyectadas otras piezas en el primer y el segundo plano de separación.

De forma complementaria, la conexión operativa de al menos dos piezas tiene lugar a través de un medio separado de conexión operativa, el cual, de forma preferente, se encuentra integrado en el área de las cavidades, al menos en una de las mitades del molde/ de los soportes del molde y el cual, por lo general, entra en acción al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección, es decir, cuando los planos de separación del dispositivo de moldeo por inyección se encuentran cerrados. En una forma de ejecución preferente, una guía deslizante se encuentra dispuesta en el área de las cavidades, la cual se encuentra conformada de modo tal que una primera pieza puede ser conectada operativamente a una segunda pieza a través de un movimiento relativo, por lo general, el encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección. Una ventaja de este medio de conexión operativa reside en que el dispositivo de moldeo por inyección puede ser cerrado independientemente de la conexión operativa de al menos dos piezas y en que la conexión operativa es desacoplada a través del movimiento de cierre del dispositivo de moldeo por inyección. De este modo, se presenta la posibilidad de regular mejor el proceso, más precisamente, de ajustarlo (recorrido y/o velocidad y/o fuerza), sin influenciar desfavorablemente el ritmo de trabajo de la máquina. De acuerdo al campo de aplicación, de lo contrario, sería imprescindible reducir la velocidad de trabajo, puesto que de lo contrario no se garantizaría el ensamblaje óptimo de las piezas a ser conectadas operativamente o, expresado de otro modo, las piezas se dañarían. Sin el mecanismo de conexión operativa conforme a la invención, de acuerdo a esto, sólo sería posible una velocidad de producción reducida. El mecanismo de conexión operativa, de forma preferente, es accionado hidráulica o eléctricamente y, de acuerdo a la necesidad, presenta sensores que controlan el proceso. Si es necesario, el mecanismo de conexión operativa es conformado de modo tal que es posible un montaje adecuado a las cavidades, es decir, ajustado en relación a cada cavidad o a un grupo de cavidades.

El dispositivo para la ejecución del método conforme a la invención, de forma preferente, se encuentra diseñado de modo tal que éste puede ser empleado de forma conjunta con las máquinas de moldeo por inyección normalizadas según los usos del comercio. Por tanto, el dispositivo de moldeo por inyección se encuentra diseñado de modo tal que puede ser situado entre las guías de una máquina de moldeo por inyección. Preferentemente, las piezas móviles del dispositivo de moldeo por inyección se encuentran montadas con respecto a las guías de la máquina de moldeo por inyección o a la bancada de la máquina, es decir que se encuentran allí soportadas. El movimiento de las piezas móviles del dispositivo de moldeo por inyección es ajustado en relación al movimiento del dispositivo de moldeo por inyección a través de al menos un dispositivo de coordinación. Se considera preferente un mecanismo de coordinación que ajuste los recorridos realizados de las piezas móviles en función de los planos de separación unos con respecto a otros, de manera que las piezas centrales roten eficiente y simultáneamente, si fuera necesario.

En otra forma de ejecución preferente de un dispositivo conforme a la invención, las piezas individuales son fabricadas y/o conectadas operativamente unas a otras preferentemente dentro del área de cuatro planos de separación. Generalmente durante la conexión operativa se prevé que sean inyectadas otras piezas. Un mecanismo de conexión operativa garantiza un montaje eficiente.

5 Una forma preferente de conexión operativa tiene lugar a través del recubrimiento por extrusión de la primera y de la segunda pieza. Con este fin, mediante una unidad de plastificación dispuesta por lo general lateralmente o por encima del dispositivo de moldeo por inyección, es introducida masa plástica fundida en cavidades dentro del área del tercer plano de separación, de modo que al menos una primera y al menos una segunda pieza se conecten operativamente. Las cavidades adicionales requeridas para un recubrimiento por extrusión dentro del área de un tercer plano central de separación, se encuentran formadas, por ejemplo, por el repliegue de un núcleo o por mitades del molde diseñadas de forma especialmente cóncava, las cuales interactúan con lados opuestos diseñados de forma correspondientemente convexa dentro del área del primer y del segundo plano de separación.

15 Un dispositivo adecuado para la ejecución del método presenta una primera mitad del molde dispuesta de forma fija y una segunda mitad del molde dispuesta de forma móvil a lo largo de medios de conducción con respecto a la primera (guías, rieles guía). Entre la primera y la segunda mitad del molde se encuentran dispuestas al menos dos piezas centrales que giran alrededor de un eje de rotación. Los ejes de rotación de ambas piezas centrales conformadas preferentemente de forma prismática, por lo general, se encuentran alineados paralelamente o en un ángulo de 90° uno con respecto al otro. Las piezas centrales son guiadas a lo largo de medios de conducción. De acuerdo al campo de aplicación pueden ser utilizadas guías de la máquina de moldeo por inyección u otros medios de conducción, los cuales por ejemplo se encuentran conectados operativamente a una bancada de la máquina de moldeo por inyección, para la conducción lineal de las piezas centrales. En otra forma de ejecución, dentro del área de ambas mitades externas del molde y/o en las placas de la máquina, se encuentran introducidos elementos similares a un brazo voladizo que sirven para el sostenimiento y el montaje de las piezas centrales. Las piezas centrales se encuentran dispuestas de forma giratoria alrededor de un eje que se encuentra situado de forma vertical con respecto a la dirección del movimiento principal de la máquina de moldeo por inyección y de forma paralela con respecto al mismo, de manera que giran alrededor de su eje al encontrarse abierto el dispositivo de moldeo por inyección. De acuerdo al campo de aplicación, las piezas centrales pueden encontrarse dispuestas de manera colgante o sobresaliendo horizontalmente. Por lo general, las piezas centrales presentan una cantidad par de superficies laterales correspondientes, dispuestas de a pares paralelamente unas con respecto a otras.

25 En el área del tercer plano de separación, las piezas del primer y del segundo plano de separación son conectadas operativamente unas a otras de forma separable o no separable, preferentemente, a través de unión por fricción, conexión rápida, unión por presión, a través de recubrimiento por extrusión con las mismas o con uno de los otros componentes, a través de soldadura por ultrasonido o de soldadura por fricción. De acuerdo al campo de aplicación, la conexión operativa se efectúa mediante un mecanismo de conexión operativa de la clase descrita en la introducción.

35 En un dispositivo, entre dos piezas centrales pueden proporcionarse una o varias piezas moldeadas adicionales que, de forma conjunta con las piezas centrales que giran alrededor de un eje, sirven para la formación de una o varias cavidades. Al menos una pieza moldeada adicional es conducida, preferentemente, a lo largo del mismo medio de conducción que las piezas centrales. La pieza moldeada se encuentra diseñada de una o de varias piezas, de manera que las piezas conectadas operativamente pueden ser retiradas. De acuerdo a la necesidad, las mitades del molde y/o las piezas centrales presentan guías deslizantes que garantizan un mejor desmoldeo de la pieza fabricada. La cinemática de las piezas que se desplazan unas con respecto a otras es regulada de acuerdo al elemento adicional, es decir, que éste es considerado.

45 El método descrito en la solicitud PCT'699 no puede ser realizado con los moldes para moldeo por inyección convencionales. Se requieren, por tanto, moldes para moldeo por inyección que cumplan con los requerimientos especiales. A diferencia de los moldes para moldeo por inyección convencionales, los dispositivos de moldeo por inyección convencionales adecuados para la ejecución del método presentan, esencialmente, más piezas móviles que deben ser coordinadas de forma precisa unas con respecto a otras, de modo que se garantice una apertura y un cierre sin choques del dispositivo de moldeo por inyección.

50 El dispositivo de moldeo por inyección conforme a la invención es adecuado para la fabricación y el ensamble de piezas plásticas compuestas. Por tanto, dentro del área de al menos dos planos de separación son producidas piezas plásticas a través de moldeo por inyección y son ensambladas en el área de al menos otro plano de separación, es decir, son conectadas operativamente. De forma alternativa o complementaria, las piezas son mecanizadas y/o ensambladas y/o retiradas fuera del área de las superficies laterales libres de las piezas centrales.

55 Entre otras cosas, la presente invención es adecuada para la fabricación de dispositivos de cierre para envases de bebidas. Por ejemplo, en un dispositivo de moldeo por inyección pueden ser fabricados y ensamblados dispositivos de cierre "push-pull" compuestos, los cuales comprenden una base y una cubierta dispuesta de forma desplazable con respecto a la base. De este modo, cada una de las piezas individuales puede estar formada por uno o por varios componentes materiales. El ensamble tiene lugar mediante el movimiento de cierre del dispositivo de moldeo por inyección o mediante un dispositivo separado de conexión operativa, el cual conecta operativamente las piezas después

de que el dispositivo de moldeo por inyección se encuentra cerrado. El dispositivo separado de conexión operativa consiste, a modo de ejemplo, en por lo menos una guía deslizante accionada hidráulicamente, dispuesta en el área de las cavidades, mediante la cual las piezas ejecutan un movimiento relativo unas con respecto a las otras, siendo ensambladas de esta manera.

5 Existe la posibilidad, por ejemplo, de fabricar jeringas médicas o piezas similares, al ser fabricada una pieza externa en un primer plano de separación y un émbolo sellado compuesto por uno o varios componentes materiales en el segundo plano de separación. Después de la apertura del dispositivo de moldeo por inyección y de la rotación consecutiva de la primera y la segunda pieza central, el émbolo es introducido en la pieza externa al cerrarse el dispositivo de moldeo por inyección. Debido a las temperaturas elevadas se logra que no se encuentre presente ningún germen. De forma alternativa, existe la posibilidad de incluir en la producción un cuarto plano de separación y de efectuar el ensamble por fuera.

15 Las piezas centrales del dispositivo de moldeo por inyección, de manera preferente, se encuentran diseñadas de forma rectangular y presentan cuatro superficies laterales, de las cuales dos se encuentran dispuestas de forma paralela con respecto a las otras. Generalmente, las piezas centrales son rotadas en 90° ó en 180° en cada etapa de trabajo, de modo que las piezas fabricadas en el área del primer y del segundo plano de separación, después de una o dos etapas de trabajo del primer, así como del segundo plano de separación, llegan al tercer plano de separación, donde son conectadas operativamente unas con respecto a las otras. En las estaciones entre los planos de separación, en las así llamadas estaciones libres o intermedias, en caso necesario, son previstas otras etapas de procesamiento, por ejemplo, son ejecutadas por robots manipuladores. En caso de que se desee, existe la posibilidad de proveer a las cavidades libres o a las piezas que se encuentran adheridas a las piezas centrales de rótulos que en el siguiente proceso de moldeo por inyección sean asociados a las nuevas piezas o a las piezas existentes. Las estaciones intermedias, en caso necesario, son empleadas para enfriar las piezas fabricadas. A diferencia de las piezas fijas del dispositivo de moldeo por inyección, las piezas centrales, preferentemente, rotan de forma continua alrededor de un eje. El suministro de medios como agua, aire, aceite y/o electricidad, así como de señales sensoriales y magnitudes de ajuste a las piezas centrales que giran alrededor de un eje, se efectúa coaxialmente mediante un dispositivo de sujeción inferior y/o superior. Los dispositivos de sujeción se encuentran conformados para este fin, de modo que posibilitan una conducción coaxial de los medios.

25 Las piezas fabricadas y ensambladas en los planos de separación, respectivamente, son desplazadas en las estaciones por separado, preferentemente, mediante las piezas centrales. De acuerdo a este fin, las piezas centrales presentan medios de sujeción activos o pasivos. Las piezas centrales, por lo general, presentan entradas separadas para la energía, la información y para sustancias a ser empleadas durante el funcionamiento, como corriente eléctrica, agua, aceite hidráulico y aire. La energía y los medios, preferentemente, son guiados a través de los ejes de rotación de las piezas centrales, de modo que éstas pueden rotar de forma continua alrededor de sus ejes.

30 El dispositivo descrito en la solicitud PCT'699 presenta la desventaja de que al abrir y al cerrar el molde para el moldeo por inyección no se prevé el realizar un centrado de las mitades del molde y/o de las piezas centrales una con respecto a la otra. Tal como se ha mostrado, sin embargo, particularmente en el caso de moldes de mayor tamaño para el moldeo por inyección, es prácticamente imposible posicionar los componentes del molde para el moldeo por inyección, los cuales mayormente pesan varias toneladas, con una precisión tal que estos coincidan siempre exactamente unos sobre otros durante el cierre del molde. A causa de ello, las cavidades altamente precisas y sensibles pueden ser dañadas, de modo tal que no puede garantizarse un funcionamiento perfecto del molde para el moldeo por inyección.

35 Durante la apertura y el cierre de un dispositivo de moldeo por inyección conforme a la invención, el centrado y el alineamiento de las mitades del molde y de las piezas centrales unas con respecto a otras presenta una dificultad que debe ser evitada de algún modo. Puesto que generalmente los componentes del dispositivo de moldeo por inyección consisten en bloques metálicos de muchas toneladas, los cuales son abiertos y cerrados con una velocidad considerable, un centrado del molde no puede efectuarse sólo mediante las cavidades. Por el estado del arte se conocen medios de centrado que son empleados para el centrado de moldes convencionales para el moldeo por inyección con sólo un plano de separación. Usualmente, consisten en pernos que resalen, instalados de un solo lado en las mitades del molde fijas o en las mitades desplazables, los cuales se enganchan en aberturas proporcionadas para ello. Debido a que los moldes convencionales para el moldeo por inyección con un solo plano de separación sólo son desplazados en una dirección, la disposición de los medios de centrado, por lo general, no presenta ninguna dificultad. En los dispositivos de moldeo por inyección con dos piezas centrales giratorias, sin embargo, sólo es posible un posicionamiento exacto de las mitades del molde cuando los medios de centrado presentan una disposición y conformación especiales que garantizan un precentrado y un centrado exactos de las piezas moldeadas móviles. Dado el caso, un dispositivo conforme a la invención presenta un centrado en dos niveles, con un centrado de precisión previo y otro consecutivo o superpuesto. Mediante el precentrado, las piezas moldeadas son recogidas y, seguidamente, son alineadas con exactitud unas con respecto a otras a través del centrado de precisión.

50 A diferencia de los moldes convencionales para moldeo por inyección, la disposición de los medios de centrado cumplen con requisitos especiales para que el dispositivo de moldeo por inyección en principio pueda ser cerrado. Las disposiciones de los medio de centrado conocidas por el estado del arte no son adecuadas, ya que mediante éstas no sería posible un cierre del molde. Los medios de centrado deben ser dispuestos de modo tal, que las mitades del molde

y ambas piezas centrales puedan ser cerradas en las diferentes posiciones previstas para ello. En el caso de emplearse pernos de centrado, esto significa, por ejemplo, que la primera mitad del molde fija presenta cuatro pernos que resalen en el área de las cuatro esquinas, los cuales corresponden a cuatro casquillos de centrado instalados en las cuatro superficies laterales correspondientes de la primera pieza central del molde. La segunda pieza central del molde, a su vez, presenta cuatro pernos de centrado que resalen en las superficies laterales correspondientes, los cuales pueden ser conectados operativamente a casquillos de centrado correspondientes de la primera pieza central y de la segunda mitad del molde dispuesta de forma desplazable, al ser cerrado el dispositivo de moldeo por inyección. Los pernos de centrado y los casquillos de centrado se encuentran diseñados de modo tal, que interceptan y precentran las piezas, de manera que éstas, en caso de un posicionamiento erróneo durante el cierre, se ubiquen en la posición final correcta sin ocasionar daños en las cavidades sensibles. Dado el caso, los pernos de centrado y los casquillos de centrado presentan al menos en algunas secciones una cierta conicidad que ayuda al alineamiento recíproco. Debido a ello, los medios de centrado son diseñados, de forma preferente, de manera tal que garanticen un centrado del molde antes de que éste sea cerrado por completo, más precisamente antes de que las secciones sensibles de las cavidades sean conectadas operativamente unas a otras. De forma alternativa o complementaria, las piezas centrales presentan medios de centrado adicionales adecuados para bloquear el movimiento de rotación de las piezas centrales alrededor de sus ejes de rotación, en posiciones previstas para ello. Los medios de centrado adicionales, generalmente, consisten en clavijas de detención que se enganchan en aperturas de bloqueo proporcionadas para ello y, de este modo, impiden que las piezas centrales continúen rotando después de haber alcanzado una posición final definida. Las clavijas de detención, preferentemente, son accionadas hidráulica o eléctricamente y presentan un mecanismo de bloqueo. En el caso de piezas centrales rectangulares, las aberturas de bloqueo, donde se enganchan la o las clavijas de detención proporcionadas para ello, se encuentran dispuestas generalmente en un ángulo de 90° ó de 180°, de modo que la pieza central puede ser inmovilizada en un ángulo de 90° ó de 180°. Los medios de centrado adicionales sirven para inmovilizar las piezas centrales al ser alcanzada una posición final, para que los medios de centrado principales, por ejemplo en forma de pernos de centrado, puedan efectuar el centrado de precisión.

Para que el dispositivo de moldeo por inyección, por lo general, pueda ser introducido y retirado de forma sencilla entre las guías de una máquina de moldeo por inyección, son suficientes los soportes de las piezas centrales, y en caso de que sea previsto, las mitades del molde adicionales cumplen con los requisitos especiales. El soporte, además, presenta la ventaja de ser adecuado para la utilización con máquinas convencionales de moldeo por inyección y con dispositivos de moldeo por inyección que presentan dos piezas centrales.

Una forma de ejecución preferente de un soporte presenta un apoyo inferior que se encuentra conectado operativamente de forma directa o indirecta a la bancada de la máquina de moldeo por inyección, soportado sobre ésta y/o conducido a lo largo de la misma. Un apoyo superior tiene lugar mediante un travesaño que se encuentra conectado operativamente a una o dos guías de la máquina de moldeo por inyección, la cual es conducida a lo largo de la misma. El travesaño y/o el apoyo inferior, dado el caso, presentan un medio de bloqueo que sirve para inmovilizar el soporte giratorio del molde en las posiciones previstas para ello. El soporte se encuentra diseñado de modo tal que las piezas centrales pueden ser desplazadas en dirección de las guías de la máquina de moldeo por inyección. En el área inferior, el apoyo, por ejemplo, tiene lugar mediante rieles que se encuentran soportados sobre la bancada de la máquina de moldeo por inyección. En el área superior, el travesaño se encuentra conectado operativamente a las guías mediante cojinetes lineales. Por lo general, los cojinetes lineales se encuentran diseñados de modo tal que pueden ser separados sencillamente de las guías, preferentemente, por ejemplo, al ser divididas las mitades del cojinete en dirección vertical. Una de las ventajas consiste en que el soporte presenta una conformación angosta en el área inferior, la cual permite una separación sencilla entre las guías, de manera que se ahorra tiempo. A través de la guía a ambos lados se garantiza que los elementos del dispositivo de moldeo por inyección sean conducidos con elevada precisión. Asimismo, existe la posibilidad de proporcionar a las piezas centrales un accionamiento, tanto arriba como abajo, más precisamente, proveerlas de un mecanismo de coordinación.

La coordinación de los componentes de un dispositivo de moldeo por inyección conforme a la invención, con una primera mitad del molde fija y una segunda mitad del molde móvil, entre las cuales se encuentran dispuestas de forma consecutiva una primera y una segunda pieza central que giran alrededor de sus ejes, de forma preferente, tiene lugar mediante un mecanismo de coordinación. Una forma de ejecución preferente de un mecanismo de coordinación presenta tres husillos roscados dispuestos esencialmente de forma paralela unos con respecto a otros, los cuales conectan operativamente los componentes del dispositivo de moldeo por inyección unos a otros. El mecanismo de coordinación presenta un primer husillo que conecta operativamente la primera mitad del molde fija a la segunda mitad del molde desplazable. El husillo se encuentra partido en dos y presenta una primera mitad con un paso positivo y una segunda mitad con un paso negativo con respecto al primer paso que presenta un sentido opuesto. El husillo se encuentra conectado operativamente a las mitades del molde mediante tuercas del husillo fijadas en las mitades del molde, precisamente, con un cojinete axial. Si el dispositivo de moldeo por inyección es abierto o cerrado, el primer husillo gira alrededor de su eje longitudinal. A consecuencia del paso del husillo en sentido opuesto de la primera y de la segunda parte del husillo, el centro del husillo del primer husillo se sitúa siempre en el centro entre la primera mitad del molde fija y la segunda desplazable. De forma alternativa, existe la posibilidad de disponer el husillo de forma fija mediante un soporte adecuado y, de este modo, disponer de forma giratoria las tuercas del husillo. En el área del centro del primer husillo se encuentra un primer soporte de caballete del husillo, sobre el cual se encuentran apoyados un segundo y un tercer husillo partidos en dos, donde el segundo husillo conecta operativamente el soporte de caballete del husillo a la mitad del molde fija y el tercer husillo el soporte de caballete del husillo a la mitad del molde desplazable.

El segundo y el tercer husillo se encuentran dispuestos de modo tal que el centro del segundo husillo es desplazado a la velocidad media del primer husillo y el centro del tercer husillo a la velocidad del centro del primer husillo multiplicada por 1.5. En relación a la velocidad de la segunda mitad del molde móvil, el centro del segundo husillo se desplaza con un cuarto de la velocidad de la mitad del molde móvil y el centro del tercer husillo con tres cuartos de la velocidad de la mitad del molde móvil. Los centros del segundo y del tercer husillo se encuentran conectados operativamente a la primera y a la segunda pieza central del molde para moldeo por inyección y coordinan su movimiento en relación a ambas mitades del molde, a la fija y a la móvil. El mecanismo de coordinación descrito provoca que al ser abierto el dispositivo de moldeo por inyección la distancia entre ambas piezas centrales sea siempre del doble del tamaño que la distancia entre la mitad del molde fija y la primera, así como la segunda pieza central y la mitad del molde desplazable. De este modo, se considera el hecho de que al rotar las piezas centrales alrededor de sus ejes se requiera más lugar entre las piezas centrales que en el primer y el último plano de separación.

De acuerdo al campo de aplicación, el accionamiento lineal, respectivo a la coordinación de las piezas que se desplazan en la dirección y, tiene lugar mediante un accionamiento a ambos lados, activo o pasivo, de los husillos, mediante un engranaje de cremallera coordinado o de forma activa, mediante un accionamiento hidráulico, por ejemplo mediante cilindros hidráulicos. En caso de ser necesario o de forma alternativa, una cremallera puede estar integrada al sistema de rieles. Como un sistema de accionamiento activo se comprende un accionamiento que presenta un abastecimiento de energía propio, de manera que se posibilita un movimiento autónomo de las piezas móviles. Como un sistema de accionamiento pasivo se comprende un accionamiento que, de forma directa o indirecta, se encuentra conectado operativamente al accionamiento principal de la máquina de moldeo por inyección. Una forma de ejecución preferente de un accionamiento pasivo presenta husillos de coordinación.

Otra forma de ejecución de un mecanismo de coordinación presenta seis cremalleras coordinadas, de a pares, formando tres grupos. Cada dos cremalleras se encuentran conectadas operativamente unas a otras, directa o indirectamente, mediante un piñón que, a modo de ejemplo, se apoya de forma giratoria en uno de los travesaños. Las cremalleras asociadas de a pares y dispuestas esencialmente de forma paralela unas con respecto a otras, al abrirse y cerrarse, realizan un movimiento relativo unas con respecto a otras y se encuentran conectadas operativamente mediante al menos una rueda dentada que engrana al menos en una de ambas cremalleras. Una forma de ejecución preferente se encuentra diseñada de modo tal que el eje de la rueda dentada de coordinación se desplace aproximadamente a la mitad de la velocidad relativa. La relación de graduación de la velocidad, y con ello, del tramo recorrido, es utilizada para el posicionamiento de los componentes internos, por ejemplo de las piezas centrales, dispuestos entre los componentes externos. Otras relaciones de graduación pueden lograrse a través de varias ruedas dentadas con diferentes diámetros, por ejemplo conectadas operativamente mediante un eje. Las ventajas del accionamiento por husillo residen en una construcción sencilla y en la utilización de componentes normalizados.

Otra forma de ejecución de un mecanismo de coordinación presenta cilindros hidráulicos conectados operativamente unos a otros. A través de una elección correspondiente de los diámetros de los cilindros, en relación al volumen de aceite intercambiado, se logra que las piezas situadas entre medio se desplacen a la velocidad deseada. Los mecanismos de coordinación hidráulicos son accionados activamente mediante una bomba hidráulica o pasivamente mediante cilindros hidráulicos de propulsión. De acuerdo a la necesidad se prevé el controlar la posición de las piezas centrales para evitar posicionamientos erróneos.

A continuación se describe de forma simplificada un método para la fabricación de un producto de varias piezas en un dispositivo de moldeo por inyección conforme a la invención aquí revelada.

En una primera etapa del método, de forma esencialmente simultánea, son fabricadas al menos una primera y una segunda pieza en el primer y en el tercer plano exterior de separación, al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección; dichas piezas son fabricadas al inyectarse plástico líquido en cavidades asociadas unas a otras. Mientras tanto, de forma esencialmente simultánea, en el área del segundo plano central de separación, son conectadas operativamente al menos una primera y una segunda pieza mediante al menos un medio de conexión operativa. Seguidamente, el dispositivo de moldeo por inyección es abierto a lo largo de los planos de separación y ambos soportes del molde rotan respectivamente alrededor de sus ejes en un ángulo de 90° o de 180°. De esta manera, las piezas fabricadas en ese momento en el primer y en el tercer plano de separación permanecen adheridas en el soporte del molde y se desplazan junto con éste.

Las piezas conectadas operativamente en el plano central de separación son desplazadas en un ángulo de 90° mediante uno de los soportes del molde y son retiradas en esta posición o expulsadas mediante eyectores separados y recogidas por debajo del dispositivo de moldeo por inyección. A continuación, el dispositivo de moldeo por inyección es cerrado nuevamente y el proceso comienza nuevamente desde el principio. En una variante preferente, durante la apertura, el segundo plano central de separación se abre aproximadamente el doble con respecto a la apertura del primer y del tercer plano de separación. Esto posibilita una rotación eficiente, donde se ahorra tiempo. Preferentemente, la conexión operativa de las dos primeras piezas tiene lugar en el segundo plano central de separación, independientemente del movimiento de la máquina de moldeo por inyección. En función del campo de aplicación, la conexión operativa de ambas primeras piezas tiene lugar en el segundo plano central de separación en grupos de cavidades asociadas unas a otras, independientes unas de otras.

Como accionamiento para la rotación de las piezas superiores, generalmente rectangulares, de las piezas centrales, alrededor de sus ejes de rotación, por cada pieza central se emplea, preferentemente, un motor eléctrico o hidráulico que, directa o indirectamente, se encuentra conectado operativamente a las piezas centrales.

5 Mediante las siguientes figuras se explican en detalle formas de ejecución de la presente invención. De forma esquemática y muy simplificada, éstas muestran:

Figura 1: una primera forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección con una máquina de moldeo por inyección;

Figura 2: una segunda forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección;

10 **Figura 3:** una tercera forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección, de forma oblicua vista desde arriba;

Figura 4: una cuarta forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección, de forma oblicua vista desde arriba;

Figura 5: una quinta forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección, de forma oblicua vista desde arriba;

15 **Figura 6:** la forma de ejecución de la figura 5, de forma oblicua vista desde abajo;

Figura 7: la forma de ejecución de la figura 5, vista de frente;

Figura 8: la forma de ejecución de la figura 5, vista desde arriba;

Figura 9: una sexta forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección

Figura 10: un dispositivo de moldeo por inyección abierto;

20 **Figura 11:** el dispositivo de moldeo por inyección de la figura 10 cerrado.

La **figura 1** muestra una primera forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección 1 conforme a la invención con una máquina de moldeo por inyección 2. El dispositivo de moldeo por inyección 1 contiene una primera mitad del molde 3, dispuesta de forma fija, y una segunda mitad del molde 5, dispuesta de forma desplazable a lo largo de medios de conducción 4 (dirección y). La primera mitad del molde 3 fija se encuentra montada en una primera placa portamolde 42 fija y la segunda mitad del molde 5, desplazable a lo largo de guías 4, en una segunda placa portamolde 43 de la máquina de moldeo por inyección 2.

En la forma de ejecución mostrada, sirven como medios de conducción 4 las guías 4 de la máquina de moldeo por inyección 2. Las guías 4 se encuentran representadas sólo parcialmente (seccionadas) en el área frontal, de modo que es posible una vista mejor en relación al dispositivo de moldeo por inyección 1. Entre la primera y la segunda mitad del molde 3, 5 pueden reconocerse una primera y una segunda pieza central 6, 7. La primera y la segunda pieza central presentan, respectivamente, una pieza superior 12, 13 (soporte del molde) esencialmente rectangular, con mitades de las cavidades (no representadas en detalle, véase la figura 2), las cuales se encuentran dispuestas de forma giratoria alrededor de un eje de rotación dispuesto aquí de forma vertical (dirección z). La primera y la segunda pieza central 6, 7 se encuentran soportadas mediante medios de conducción 4, aquí en forma de dos rieles guía 11 dispuestos paralelamente con respecto a las guías 4 y situados entre éstas sobre una bancada 18 de la máquina de moldeo por inyección 2. Las piezas centrales 6, 7 presentan, respectivamente, un soporte 10 en forma de una base 14, 15 que se encuentra dispuesta de forma móvil a lo largo de los rieles guía 11.

Conforme a la forma de ejecución, los soportes del molde 12, 13 (piezas superiores) y las bases 14 (piezas inferiores) se encuentran conectadas operativamente de forma no separable, mediante interfaces normalizadas (no representadas en detalle), para la transferencia de medios como agua, aire, corriente eléctrica y energía mecánica eléctrica e hidráulica. Los acoples rápidos autosellantes, corrientes en el comercio, son adecuados al menos para la transferencia de medios líquidos y gaseosos. La transferencia de energía eléctrica y de información digital se efectúa, usualmente, mediante conexiones de enchufe apropiadas para ello.

En el ejemplo de ejecución mostrado, el intercambio de medios y de energía tiene lugar entre la pieza superior 12, 13 y la pieza inferior 14, 15 de las piezas centrales 6, 7; preferentemente de forma coaxial a través de los ejes de rotación correspondientes. Todos los transportes de medios y de energía (no representados en detalle), de forma preferente, se encuentran conectados operativamente a la pieza inferior 14.

En la forma de ejecución mostrada, las piezas superiores 13 se encuentran sostenidas sólo de un lado. De forma preferente, las bases 14, 15 de las piezas centrales 6, 7 presentan, respectivamente, una unidad de rotación 16, 17 que sirve para la rotación de las piezas superiores 12, 13 alrededor de un eje de rotación 8, 9 correspondiente, aquí vertical (dirección z), con respecto a su base 14, 15. Las unidades de rotación 16, 17 se encuentran dispuestas entre las bases 14, 15 y las piezas superiores 12, 13; y presentan canales coaxiales y aberturas que sirven para el intercambio de

medios y de energía entre las piezas inferiores 14, 15 y las piezas superiores 13. El dispositivo de moldeo por inyección 1 y los medios de centrado 26, 27 se encuentran conformados de modo tal que pueden ser abiertos y cerrados en pasos de 90° y/o de 180°.

De acuerdo a la forma de ejecución 1, los rieles guía 11 forman parte de la máquina de moldeo por inyección 2 y, de forma preferente, se encuentran unidos firmemente a la bancada 18 de dicha máquina. De forma alternativa, los rieles guía 11 forman parte del dispositivo de moldeo por inyección 1 y, por ejemplo, al ser cambiado el molde, son retirados junto con éste de la máquina de moldeo por inyección 2. Los rieles guía 11, así como el soporte 10 de las piezas 12, 13; se encuentran diseñados de manera tal que pueden ser ajustados en cuanto a ángulo y alineamiento, de modo que es posible un alineamiento preciso con respecto a las mitades del molde 3, 5 y a los medios de conducción 4, 11.

La segunda mitad del molde 5, dispuesta de forma fija, es accionada por un cilindro hidráulico 20, el cual al mismo tiempo sirve para generar la fuerza de cierre de la máquina de moldeo por inyección 2, la cual actúa entre la primera y la segunda mitad del molde 3, 5. Son posibles formas de ejecución alternativas, tal como los mecanismos de palanca articulada, conocidos por el estado del arte. En función de la forma de ejecución, es posible un accionamiento de la segunda mitad del molde 5, realizado mediante las guías 4. Ambas piezas centrales 6, 7 presentan un accionamiento, representado aquí de forma esquemática como accionamiento por husillo 21. El accionamiento por husillo 21, en la forma de ejecución mostrada, actúa en el área base de las piezas centrales 6, 7; en las proximidades de los rieles guía 11, y sirve para el desplazamiento de las piezas centrales 6, 7; es decir, para la apertura y el cierre de los planos de separación 22, 23, 24; en coordinación con respecto al desplazamiento de la segunda mitad del molde 5. Generalmente, el accionamiento por husillo 21 se encuentra diseñado de modo tal que la primera pieza central 6 es desplazada esencialmente con 1/3 de la velocidad de la segunda mitad del molde 5 y la segunda pieza central 7 esencialmente con 2/3 de la misma. De este modo, se obtiene el mismo resultado en cuanto a las distancias entre las mitades del molde 3, 5 y las piezas centrales 6, 7. Son posibles otros medios de accionamiento, por ejemplo, cilindros hidráulicos o accionamientos eléctricos, de acuerdo al campo de aplicación. Conforme a la forma de ejecución son preferentes otras relaciones de transmisión como 1/4, 2/4, 1/4; de manera que al encontrarse abierto el molde las distancias entre las piezas presentan otras cantidades.

En la representación mostrada, el dispositivo de moldeo por inyección se encuentra representado en un estado de apertura. Las cavidades dispuestas en un primer, un segundo y un tercer plano de separación 22, 23, 24 (no representados en detalle) se encuentran abiertas en esta posición. Las mitades del molde 3, 5 y las piezas centrales 6, 7 se encuentran tan separadas una de la otra que las piezas centrales pueden ser rotadas de forma conjunta o independiente una de la otra alrededor de sus ejes de rotación.

Una primera unidad de plastificación 28, la cual se encuentra dispuesta aquí sobre la bancada de la máquina 18, detrás de la primera mitad del molde 3, sirve para la inyección de masa plástica fundida (no representada en detalle) en las cavidades dispuestas en el área del primer plano de separación 22, al ser cerrado el dispositivo de moldeo por inyección 1. Una segunda unidad de plastificación 29 que se encuentra dispuesta aquí detrás del dispositivo de moldeo por inyección 1, esencialmente en forma de un ángulo recto en relación a éste, sirve para la inyección de masa plástica fundida en las cavidades que se encuentran dispuestas en el área del segundo plano de separación 23. La segunda unidad de plastificación 29 se encuentra diseñada de modo tal que se encuentra conectada operativamente al dispositivo de moldeo por inyección 1 cuando este último se encuentra cerrado, de modo tal que no impide una apertura del mismo. De forma alternativa o complementaria, existe la posibilidad de proporcionar un dispositivo de moldeo por inyección que se encuentre conectado operativamente de forma constante a la segunda mitad del molde, el cual, a modo de ejemplo, se encuentre dispuesto por encima del primer cilindro hidráulico 20.

Los medios de centrado, aquí en forma de pernos de centrado 26 y perforaciones de centrado 27, sirven para captar y centrar las mitades del molde 4, 5 y las piezas centrales 6, 7 después de la rotación de las piezas centrales 6, 7 mediante las unidades de rotación 16, 17 alrededor de sus ejes de rotación 8, 9. Los medios de centrado evitan que se ocasionen daños en las cavidades en los planos de separación 22, 23, 24; por ejemplo a causa de un posicionamiento erróneo al cerrarse el dispositivo de moldeo por inyección 1. De acuerdo al campo de aplicación, los pernos de centrado 26 y/o las perforaciones de centrado 27 se encuentran completa o parcialmente conformados cónicamente, de manera tal que se alcanza un centrado óptimo. Para que las mitades del molde 4, 5 y ambas piezas centrales 6, 7 del dispositivo de moldeo por inyección 1 puedan ser cerradas, los pernos de centrado 26 y las perforaciones de centrado 27 se encuentran dispuestos de forma alternada, en forma de rotación simétrica con respecto a los ejes de rotación 8, 9. A diferencia de un dispositivo de moldeo por inyección con ninguna o con sólo una pieza central, la disposición de los medios de centrado debe cumplir con una disposición especial. Tal como puede observarse, los medios de centrado 26, 27 se encuentran dispuestos aquí en el área del borde de las mitades del molde 4, 5; respectivamente de las piezas centrales 6, 7. Otras disposiciones son posibles. Dado el caso, los medios de centrado 26, 27 pueden estar conformados de modo tal que, al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección 1, sirvan para la extracción del dispositivo de moldeo por inyección 1 de la máquina de moldeo por inyección 2.

La **figura 2** muestra una forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección 1, en una vista en perspectiva de forma oblicua desde arriba. La numeración corresponde a la de la figura 1, de modo que las áreas no descritas se remiten a la figura 1. El dispositivo de moldeo por inyección 1 mostrado, entre una primera mitad del molde 3 dispuesta de forma fija y una segunda mitad del molde 5 dispuesta de forma desplazable en dirección de las guías 4

(dirección y), presenta una tercera mitad del molde 19 dispuesta de forma desplazable en dirección de las guías 4, la cual se encuentra dispuesta entre una primera pieza central 6 y una segunda pieza central 7 y la cual, por lo general, presenta mitades de cavidades sobre dos lados opuestos. Entre la primera mitad del molde 3 y la primera pieza central 6, el dispositivo de moldeo por inyección 1 presenta, con respecto a la primera pieza central 6 y a la tercera mitad del molde 19, con respecto a la tercera mitad del molde 19 y a la segunda pieza central 7, con respecto a la segunda pieza central 7 y a la segunda mitad del molde 5, un primer, un segundo, un tercer y un cuarto plano de separación 22, 23, 24, 25. Dentro del área de los planos de separación 22, 23, 24, 25; las mitades del molde 3, 5, 19 presentan, cavidades 38 relativas a las piezas centrales 6, 7; donde, al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección, es inyectado material plástico fundido en las cavidades 38 mediante una primera unidad de plastificación 28 dispuesta longitudinalmente y mediante una segunda y una tercera unidad de plastificación 29, 30 dispuestas lateralmente. Las unidades de plastificación 28, 29, 30; en la forma de ejecución mostrada, se encuentran dispuestas de forma estacionaria. La segunda y la tercera unidad de plastificación 29, 30 dispuestas lateralmente, se encuentran diseñadas de modo tal que pueden ser desacopladas al ser abiertos los planos de separación 22, 23, 24, 25. De acuerdo al campo de aplicación es posible otra disposición de las unidades de plastificación.

La primera y la segunda pieza central 6, 7; respectivamente, se encuentran dispuestas de forma giratoria alrededor de un eje 8, 9; aquí vertical. A diferencia de la forma de ejecución descrita en la figura 1, las piezas centrales 6, 7 de la forma de ejecución aquí mostrada se encuentran soportadas no sólo abajo, dentro del área de la bancada de la máquina, sino también por encima, mediante un primer y un segundo travesaño superior 31, 32. El soporte 10 y la conducción de las piezas superiores 12, 13 de las piezas centrales 6, 7 comprenden, respectivamente, una base 14, 15 apoyada sobre la bancada de la máquina 18 y un travesaño superior 31, 32. El dispositivo de moldeo por inyección se encuentra diseñado de modo tal que el mismo puede ser retirado sencillamente de la máquina de moldeo por inyección 2.

La tercera mitad del molde 19, en el área inferior es conducida sobre rieles guía 11, y en el área superior mediante un tercer travesaño superior 33. Los travesaños 31, 32, 33 se encuentran diseñados de forma desplazable a lo largo de las guías 4. El accionamiento de las piezas centrales 6, 7 y de las mitad del molde 19 (no representado en detalle) se encuentra conformado de modo tal en la dirección de las guías 4, que al abrirse y cerrarse el dispositivo de moldeo por inyección 1, la primera pieza central 6 se desplaza esencialmente con 1/4 de la velocidad de la segunda mitad del molde 5, la tercera mitad del molde 19 con esencialmente 2/4 y la segunda pieza central 7 con esencialmente 3/4, de manera que el dispositivo de moldeo por inyección puede ser abierto de forma uniforme en el área de los planos de separación 22, 23, 24, 25. Otras relaciones de transmisión son posibles.

De forma preferente, el accionamiento lineal en dirección y se efectúa mediante un accionamiento por husillo activo, pasivo o bilateral, mediante un accionamiento de cremallera o mediante cilindros hidráulicos. Dado el caso, una cremallera puede ser integrada el sistema de rieles. Como un sistema de accionamiento activo se comprende un accionamiento que presenta un suministro de energía propio y que permite un desplazamiento autónomo de las piezas móviles. Como un sistema de accionamiento pasivo se comprende un accionamiento que, de forma directa o indirecta, se encuentra conectado operativamente al accionamiento hidráulico 20 de la máquina de moldeo por inyección 2. Una forma de ejecución preferente de un accionamiento pasivo presenta husillos de coordinación. Como accionamiento 40 para la rotación de las piezas superiores 12, 13 - aquí rectangulares- de las piezas centrales 6, 7; se emplea, de forma preferente, un motor eléctrico o hidráulico que, de forma directa o indirecta, mediante un mecanismo, se encuentra conectado operativamente a los ejes de rotación de las piezas centrales 6, 7.

El apoyo bilateral, entre otras cosas, presenta la ventaja de una conducción más precisa y, tanto abajo como arriba, la posibilidad de un accionamiento, de manera que las fuerzas de inercia son reducidas en caso de una gran aceleración. Para extraer el dispositivo de moldeo por inyección 1 de la máquina de moldeo por inyección 2, los travesaños 31, 32, 33 de la forma de ejecución mostrada, preferentemente, se encuentran diseñados de modo tal que la conexión operativa entre las guías 4 y la máquina de moldeo por inyección 2 puede ser concluida. Del mismo modo, el apoyo inferior de las piezas centrales 6, 7 y de la tercera mitad del molde 19, de forma preferente, se encuentra conformado de modo tal que puede ser concluida la conexión operativa relativa a los rieles guía 11. De acuerdo a la forma de ejecución, la separación de la conexión operativa tiene lugar en área de las unidades de rotación 16, 17 de las piezas centrales 6, 7 o entre las bases 14, 15 (piezas inferiores) y los rieles guía 11. Debido al diseño delgado del apoyo y a la separación sencilla de las conexiones operativas, existe la posibilidad de retirar desde arriba el dispositivo de moldeo por inyección 1 de la máquina de moldeo por inyección y, dado el caso, de introducirlo nuevamente en ésta. Representado de forma simplificada, el apoyo de la pieza central, en el área superior, presenta un travesaño que puede ser conectado operativamente a las guías 4 de un dispositivo de moldeo por inyección 2 y, en el área inferior, un sistema de rieles que se encuentra montado sobre la bancada 18 de la máquina de moldeo por inyección 2. En una forma de ejecución, la pieza superior sirve como molde, mitad del molde o soporte del molde. Para que la pieza superior de la pieza central pueda girar alrededor de un eje de rotación, en el área de la pieza inferior y en el área de el travesaño superior se proporcionan una unidad de rotación inferior y una superior, las cuales, de acuerdo a la necesidad, presentan en el interior canales que sirven para el transporte coaxial de medios para la pieza superior.

La forma de ejecución aquí mostrada es adecuada en particular para la fabricación de piezas plásticas de varios componentes. Un método de fabricación puede presentarse como se indica a continuación. Al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección 1, mediante inyección de material plástico fundido en las cavidades 38, son formadas piezas plásticas de modo esencialmente simultáneo dentro del área de los cuatro planos de separación

22, 23, 24, 25. Seguidamente, las cavidades 38 son abiertas a través de la separación de la primera, la segunda y la tercera mitad del molde 3, 5, 19 y de las piezas centrales 6, 7. Las piezas formadas en las cavidades 38 permanecen adheridas en las piezas superiores 12, 13 de las piezas centrales 6, 7 y son conducidas mediante éstas a la segunda etapa del proceso.

5 De acuerdo a una representación simplificada, un proceso de moldeo se desarrolla de la siguiente manera. En el área del tercer plano de separación 24, al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección, un primer componente plástico es inyectado en una o en varias cavidades 38, de manera que son conformadas piezas a partir del primer componente plástico. Al mismo tiempo, las piezas realizadas a partir de este primer componente plástico, las cuales previamente fueron transportadas con la primer pieza superior 12 de la primera pieza central 6 en pasos de 90°
10 en sentido contra horario alrededor del eje de rotación 8 en el área del primer plano de separación 22, son conectadas operativamente a un segundo componente plástico en el área del primer plano de separación 22. Esencialmente de forma simultánea, en el área del tercer plano de separación 24, son formadas nuevamente piezas a partir del primer componente plástico. Las piezas del primer plano de separación 22, compuestas por el primer y el segundo componente plástico, a continuación, a través de la rotación de la primer pieza superior 12 en 90° alrededor del primer eje de rotación
15 8, son desplazadas hacia el área frontal libre del dispositivo de moldeo por inyección (con respecto a la segunda y a la tercera unidad de plastificación 29, 30), donde son conducidas para la realización de otra etapa del proceso. En el área del segundo plano de separación 23 es inyectado un tercer componente plástico en las cavidades 38, de modo que son formadas piezas. Esencialmente de forma simultánea, las piezas formadas a partir de este tercer componente plástico son conectadas operativamente a un cuarto componente plástico en el área del cuarto plano de separación 25, al ser
20 inyectado este componente en las cavidades que parcialmente se encuentran formadas a través de las piezas del tercer componente plástico. Las piezas formadas a partir del tercer componente plástico, previamente, son introducidas en el área del cuarto plano de separación 25 mediante la segunda pieza superior 13. Dado el caso, es posible otro orden de las etapas del proceso.

25 En el área anterior del dispositivo de moldeo por inyección 1, frente a la segunda y a la tercera unidad de plastificación 28, 29; las piezas plásticas fabricadas en los cuatro planos de separación 22, 23, 24, 25 son retiradas del dispositivo de moldeo por inyección 1 y/o son ensambladas mediante un robot (no representado en detalle). En el área posterior del dispositivo de moldeo por inyección 1 pueden verse otras etapas del proceso, por ejemplo la rotulación de las piezas plásticas o una fase de refrigeración. En caso necesario, el dispositivo de moldeo por inyección 1 puede presentar más de dos piezas centrales 6, 7 y/o terceras mitades del molde 19.

30 En otra forma de ejecución de la presente invención, la tercera mitad del molde 19, tal como ambas piezas centrales 6, 7; se encuentra dispuesta de forma giratoria alrededor de un tercer eje de rotación (no representado en detalle). Con este fin, la tercera mitad del molde 19 presenta un apoyo correspondiente. Esto posibilita la fabricación de piezas plásticas muy complicadas en un único dispositivo de moldeo por inyección. De acuerdo a la necesidad, existe la posibilidad de combinar piezas centrales con 2, 4 ó 6 lados en el mismo dispositivo de moldeo por inyección. Etapas del
35 proceso adicionales pueden ser realizadas, por ejemplo, a través de robots.

La **Figura 3** muestra una forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección 1 en una representación en perspectiva, de forma oblicua vista desde arriba. En una placa portamolde 42 fija se encuentra montada una primera mitad del molde 3 fija. En una segunda placa portamolde 43, dispuesta de forma desplazable a lo largo de guías 4.1, 4.2 de una máquina de moldeo por inyección (no representada en detalle) se encuentra instalada una segunda mitad del molde 5. Entre la primera y la segunda mitad del molde 3, 5 se encuentran dispuestas una primera y una segunda pieza central 6, 7 con un soporte giratorio del molde 12, 13 que gira alrededor de un eje de rotación 8, 9 con respecto a una base 14, 15. En la forma de ejecución mostrada, las bases se encuentran diseñadas como travesaños 14, 15 que, en la forma de ejecución mostrada, se encuentran conectados operativamente a las guías inferiores 4.1 de la máquina de moldeo por inyección. Los travesaños 14, 15 son impulsados de forma desplazable a lo largo de las guías 4. Para que el dispositivo de moldeo por inyección 1 pueda ser incorporado y separado de forma sencilla, la conexión entre los travesaños 14, 15 y las guías 4.1 puede ser separada fácilmente. En otra forma de ejecución, los travesaños 14, 15 se encuentran conectados operativamente a ambas guías superiores 4.2 y las piezas centrales 6, 7 se encuentran dispuestas de forma suspendida. Esta forma de ejecución presenta la ventaja de que se posibilita el realizar de forma particularmente sencilla un cambio del dispositivo de moldeo por inyección.

50 Los soportes de molde 12, 13 se encuentran conectados operativamente de forma giratoria a los travesaños 14, 15 mediante unidades de rotación 16, 17 alrededor de los ejes de rotación 8, 9. Las unidades de rotación 16, 17; de forma preferente, se encuentran conformadas de modo tal que los soportes de molde 12, 13 giran de forma continua alrededor de los ejes de rotación 8, 9. En el interior, las unidades de rotación 16, 17 presentan canales que sirven para el intercambio de combustibles y para el suministro de energía hacia los soportes de molde 12, 13. Las unidades de rotación 16, 17 se encuentran provistas de un accionamiento para el movimiento de rotación de los soportes de molde 12, 13 alrededor de los ejes de rotación 8, 9. Como accionamiento, preferentemente, se utilizan motores eléctricos o hidráulicos. En caso de ser necesario, los travesaños 14, 15 se encuentran por debajo apoyados sobre la bancada de la máquina (véase la figura 1), para poder distribuir mejor el peso de las piezas centrales. Entre los travesaños 14, 15 y los soportes de molde 12, 13 pueden proporcionarse puntos de separación que posibilitan una separación de los soportes
60 del molde 12, 13 de las piezas inferiores 14, 15.

La **Figura 4** muestra otra forma de ejecución de un dispositivo de moldeo en una representación en perspectiva de forma oblicua vista desde arriba. Entre una primera placa portamolde 42 fija y una segunda placa portamolde 43 desplazable a lo largo de guías 4, se encuentra dispuesta una primera y una segunda mitad del molde 3, 5; así como una primera y una segunda pieza central 6, 7 que gira alrededor de un eje 8, 9; el cual es aquí vertical. Las piezas centrales 6, 7 presentan soportes del molde 12, 13; aquí rectangulares, los cuales se encuentran apoyados a ambos lados a través de un travesaño inferior y de un travesaño superior 48, 49; con respecto a las guías 4 de un dispositivo de moldeo por inyección que no se encuentra representado en detalle. Los travesaños 48, 49 presentan medios de sujeción 50 que se encuentran conectados operativamente de forma no separable a los soportes del molde 12, 13 mediante interfaces. Los medios de sujeción 50 son relativamente desplazables unos con respecto a otros, de modo que los soportes del molde 12, 13 pueden ser retirados de la máquina de moldeo por inyección. Los medios de sujeción 50 presentan interfaces normalizadas que sirven para la transferencia de medios a los soportes del molde 12, 13. Los medios de centrado, aquí en forma de pernos de centrado 26 y perforaciones de centrado 27, se encuentran dispuestos de modo tal en forma simétrica de rotación que al cerrarse el dispositivo de moldeo por inyección 1 en las posiciones de cierre, los soportes del molde 12, 13 se enganchan el uno en el otro. Los medios de centrado 26, 27 se encuentran diseñados de modo tal que son apropiados para la corrección de un cierto posicionamiento erróneo de los soportes del molde 12, 13 debido a una rotación alrededor de los ejes de rotación 8, 9 uno contra el otro, respectivamente de las mitades del molde 3, 5. A diferencia de los sistemas giratorios conocidos por el estado del arte, el precentrado preciso de las piezas giratorias desempeña un rol particular en la invención aquí revelada, ya que los posicionamientos erróneos son considerablemente probables debido a la gran cantidad de piezas móviles. Por este motivo, los medios de centrado, por lo general, se encuentran conformados de modo tal que posibilitan un centrado del molde antes de que éste sea cerrado por completo, es decir, antes de que las cavidades sensibles se enganchen unas con otras. En una forma de ejecución preferente, los medios de centrado presentan una longitud que corresponde aproximadamente al doble del diámetro del medio de centrado.

La **Figura 5** y la **Figura 6** muestran otra forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección 1 conforme a la invención en una representación en perspectiva en una vista de forma oblicua superior/anterior y de forma oblicua inferior/posterior. Las **figuras 7 y 8** muestran el mismo dispositivo de moldeo por inyección 1 desde adelante (figura 7) y desde arriba (figura 8). La numeración en estas tres figuras hace referencia a los mismos objetos. El dispositivo de moldeo por inyección 1 se muestra en un estado de apertura, es decir, con los planos de separación 22, 23, 24 abiertos.

El dispositivo de moldeo por inyección 1 se encuentra dispuesto entre una primera placa portamolde 42 fija y una segunda placa portamolde 43, desplazable a lo largo de guías 4 (dirección y), de una máquina de moldeo por inyección (no representada en detalle). El dispositivo de moldeo por inyección 1 presenta una primera mitad del molde 3 con mitades de cavidades 38, la cual se encuentra conectada operativamente a la primera placa portamolde 42. Una segunda mitad del molde 5 con mitades de cavidades 38 se encuentra conectada operativamente a la segunda placa portamolde 43 móvil. Entre la primera y la segunda mitad del molde 3, 5 se encuentran dispuestas una primera y una segunda pieza central 6, 7; las cuales, respectivamente, giran alrededor de un eje vertical 8, 9 (dirección z) y las cuales se sitúan de forma esencialmente vertical con respecto a las guías 4.

Cada pieza central 6, 7 presenta un travesaño inferior y uno superior 48, 49 (dirección x) que pueden ser montados de forma desplazable longitudinalmente sobre las guías 4 de la máquina de moldeo por inyección mediante cojinetes 51. En la forma de ejecución mostrada, los cojinetes 51 se encuentran diseñados de forma separable, de modo que, a los fines de retirar el dispositivo de moldeo por inyección 1 de la máquina de moldeo por inyección, estos pueden ser retirados sencillamente del mismo, al ser separada la mitad inferior del cojinete. Los travesaños 48, 49 de cada pieza central 6, 7 presentan, respectivamente, un medio de sujeción 50 que sirve para la sujeción de un soporte del molde 12, 13 – aquí rectangular - con cavidades 38, dispuesto entre medio. Los medios de sujeción 50, asociados unos a otros, de cada pieza central 6, 7 se encuentran alineados unos con respecto a otros, montados de forma giratoria alrededor de ejes de rotación 8, 9; con respecto a los travesaños 48, 49. Los medios de sujeción 50 se encuentran conectados operativamente a los travesaños 48, 49 asociados a ellos, mediante unidades de soporte 54 que giran alrededor de ejes de rotación 8, 9. De forma preferente, las unidades de soporte 54 presentan cojinetes pretensados que garantizan una conducción precisa. De forma preferente, los medios de sujeción 50 se encuentran unidos mediante acoples rápidos con los soportes del molde, de manera que los soportes del molde pueden ser incorporados y retirados fácilmente. En el caso de ciertas formas de ejecución, los medios de sujeción 50 se encuentran dispuestos de forma relativamente desplazable uno con respecto a otro en dirección horizontal y/o vertical, de modo que los soportes del molde pueden ser incorporados y retirados sin la separación de al menos uno de los travesaños. En caso de ser necesario, los medios de sujeción 50 se encuentran dispuestos de modo tal que pueden ser trasladados individualmente en dirección vertical y/u horizontal en cierta área para un ajuste de precisión.

En la forma de ejecución mostrada, las unidades de soporte 54, al mismo tiempo, sirven para el intercambio de medios con los soportes de molde 12, 13. Con este fin, las unidades de soporte 54 presentan conexiones 55 para medios de transmisión como por ejemplo agua, aceite hidráulico, etc. De acuerdo a la necesidad se encuentran presentes otras interfaces para el intercambio de información y de energía eléctrica. Por lo general, el intercambio de medios con los soportes del molde tiene lugar de forma coaxial a través de árboles huecos de las unidades de soporte 54 (los cuales no pueden observarse aquí) y a través de medios de sujeción 50. La transmisión coaxial de medios, de forma preferente, tiene lugar desde el lado inferior y/o desde el lado superior.

En la forma de ejecución mostrada, el accionamiento por rotación de los soportes del molde 12, 13 tiene lugar desde el lado superior mediante las unidades de soporte 54. Cada pieza central 12, 13 presenta un servomotor 56 que se encuentra conectado operativamente al soporte del molde 12, 13 mediante una correa dentada 57. En ciertas formas de ejecución, el servomotor se encuentra integrado en las unidades de soporte 54. Los soportes del molde 12, 13 pueden ser rotados con precisión alrededor de los ejes de rotación 8, 9 mediante el servomotor 56. Debido a la transferencia coaxial de medios existe la posibilidad de una rotación continua de los soportes del molde alrededor de sus ejes de rotación 8, 9.

Las piezas centrales 6, 7 del dispositivo de moldeo por inyección 1, en la forma de ejecución mostrada, a través de cojinetes lineales 60, se encuentran apoyadas sobre la bancada de la máquina de moldeo por inyección (lo cual no puede observarse en detalle), entre las guías 4 (véase la figura 6). Los cojinetes lineales 60 sirven para la compensación del peso de las piezas centrales 6, 7 y para la descarga parcial de las guías 4. Además, estos sirven de ayuda para el montaje y el desmontaje. Los cojinetes lineales 60 actúan de forma conjunta con rieles 61 que se encuentran dispuestos sobre la bancada de la máquina de moldeo por inyección. De acuerdo a la necesidad, tanto los cojinetes 51 como los cojinetes lineales 60 pueden ser ajustados en cuanto al ángulo, posición y alineamiento en relación a la dirección de movimiento principal (dirección y), es decir, a la dirección de las guías 4 del dispositivo de moldeo por inyección.

Al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección 1, en el área del primer y del segundo plano de separación 22, 23 son fabricadas piezas a través de la inyección de material plástico en las cavidades 38. La inyección en las cavidades 38, en el área del primer plano de separación 22, tiene lugar, generalmente, a través de una abertura de inyección 44 en la placa portamolde 42 fija. De forma preferente, la inyección de material plástico en cavidades 38 del segundo plano de separación 23, tiene lugar a través de una unidad de inyección que se encuentra dispuesta lateralmente junto o por encima del dispositivo de moldeo por inyección 1; dicha unidad de inyección, se encuentra conectada operativamente al dispositivo de moldeo por inyección durante el proceso de inyección sólo temporariamente o se encuentra en contacto de forma continua y es desplazada junto con éste. La inyección tiene lugar directamente o mediante una segunda placa portamolde 43 desplazable. En el área del tercer plano de separación 24, las piezas fabricadas en el primer y en el segundo plano de separación 22, 23 son conectadas operativamente unas a otras (lo cual no se encuentra representado en detalle). Con este fin, al abrirse el primer y el segundo plano de separación 22, 23, las piezas permanecen adheridas en las mitades de las cavidades 38 del lado del soporte del molde 12, 13 y son conducidas desde el primer y el segundo plano de separación 22, 23 hacia el área del tercer plano de separación 24. Generalmente, los soportes del molde 12, 13 son rotados en 90° o en 180° alrededor de los ejes de rotación 8, 9. En el caso de pasos de 90°, las piezas son transportadas en dos etapas hacia el área del tercer plano de separación 24, de modo que durante la etapa intermedia se encuentran dispuestas lateralmente en el dispositivo de moldeo por inyección. En esta posición, las piezas pueden ser refrigeradas o pueden ser sometidas a etapas de moldeo adicionales a través de un dispositivo externo o de un dispositivo integrado al dispositivo de moldeo por inyección.

El dispositivo de moldeo por inyección 1 presenta medios de coordinación 65 que coordinan el movimiento de las piezas móviles durante la apertura y el cierre del dispositivo de moldeo por inyección 1. La forma de ejecución mostrada presenta cuatro medios de coordinación 65, de los cuales dos se encuentran conectados operativamente a la placa portamolde 42 fija, con los travesaños superiores 49 y con la placa portamolde 43 desplazable y dos se encuentran conectados operativamente a la placa portamolde 42 fija, con ambos travesaños inferiores 48 y con la placa portamolde 43 desplazable. Los medios de coordinación 65 se encuentran diseñados como módulos que son instalados esencialmente a la altura de las guías 4 y que impiden una inclinación lateral de los travesaños 48, 49 durante la apertura y el cierre del dispositivo de moldeo por inyección 1. Los medios de coordinación 65 se encuentran montados de forma no separable a las placas portamolde 42, 43 y a los travesaños 48, 49 mediante conexiones no separables 66. A través de la separación de los medios de coordinación 65, es suprimida la coordinación entre las piezas móviles del dispositivo de moldeo por inyección 1, de modo que los travesaños 48, 49; por ejemplo, al ser retiradas o introducidas las mitades del molde 3, 5 o los soportes del molde 12, 13; pueden ser desplazados independientemente uno del otro a lo largo de las guías 4.

Cada uno de los medios de coordinación 65 de la forma de ejecución mostrada presenta un primer, un segundo y un tercer husillo 67, 68, 69 que se encuentran conectados operativamente unos a otros. Cada uno de los husillos 67, 68, 69 se encuentra dividido en dos y presenta una primera rosca 70 con un paso positivo en la primera mitad y una segunda rosca 71 con un paso negativo, opuesto al primer paso. En el centro, mediante un cojinete axial 72 libre de rotación, los husillos se encuentran conectados operativamente a un soporte de caballete del husillo 73 (primer husillo) o a los travesaños 48, 49 de la primera, así como de la segunda pieza central 6, 7 (segundo, así como tercer husillo). Las roscas del primer husillo 67 se encuentran conectadas operativamente a las tuercas fijas del husillo 74, las cuales se encuentran fijadas en soportes 75 dispuestos de forma horizontal. A su vez, los soportes 75 se encuentran montados de manera fija en la primera, así como en la segunda placa portamolde 42, 43. Si la segunda placa portamolde 43 se desplaza relativamente hacia la primera placa portamolde 42, el primer husillo 67 comienza a girar debido a la rosca que se desplaza en sentido opuesto a ambos lados. De este modo, la velocidad de rotación depende del paso de la rosca exterior 70, 71; respectivamente, de la rosca interna de la tuerca del husillo 74. En la forma de ejecución mostrada, ambas roscas 70, 71 presentan el mismo paso de rosca en sentido opuesto, de modo que resulta un enroscamiento regular del primer husillo 67 en la tuerca del husillo 74. Debido a ello, al ser abierto, así como cerrado el dispositivo de moldeo por inyección 1 (en referencia al tramo recorrido), el soporte de caballete del husillo 73 se encuentra siempre en el centro entre la primera y la segunda mitad del molde 3, 5. En la forma de ejecución mostrada, el bloque central se

desplaza a la mitad de la velocidad en relación a la velocidad relativa entre la primera placa portamolde 42 fija y la segunda placa portamolde 43 desplazable.

El segundo husillo 68, dispuesto entre la primera placa portamolde 42 y el soporte de caballete del husillo 73, así como el tercer husillo 69, dispuesto entre el soporte de caballete del husillo 73 y la segunda placa portamolde 43, presentan esencialmente la misma construcción que el primer husillo 67. El segundo, así como el tercer husillo 68, 69 se encuentran conectados operativamente a los travesaños 48, 49 en el área de su centro, mediante un cojinete axial 72. La velocidad relativa de los travesaños de la primera pieza central 6, por tanto, es determinada a través de la velocidad relativa entre la primera placa portamolde 42 fija y el soporte de caballete del husillo 73 y la velocidad de los travesaños de la segunda pieza central 7 a través de la velocidad relativa entre el soporte de caballete del husillo 73 y la segunda placa portamolde 43. A través del mecanismo de coordinación 65 descrito se logra que la primera pieza central 6, al abrirse y cerrarse el dispositivo de moldeo por inyección 1, se desplace con un cuarto de la velocidad de la segunda placa portamolde 43 y la segunda pieza central 7 con tres cuartos de la misma, de manera que la distancia y_2 entre ambas piezas centrales, así como entre ambos soportes del molde 12, 13 en el área del tercer plano de separación 24 sea esencialmente del doble en relación a las distancias y_3 e y_4 entre la primera mitad del molde 3 y el primer soporte del molde 12, así como entre el segundo soporte del molde 13 y la segunda mitad del molde 5 en el área del primer y del segundo plano de separación 22, 23. A través de este desplazamiento de la piezas centrales 6, 7 en relación a las placas portamolde 42, 43 se logra que los soportes del molde 12, 13 puedan desplazarse mucho antes alrededor de los ejes de rotación 8, 9 sin que choquen uno con otro, como si el dispositivo de moldeo por inyección 1 se abriese de forma regular, de modo que las distancias y_2 , y_3 , y_4 fueran del mismo tamaño.

A través de la elección de los pasos de los husillos 67, 68, 69 existe la posibilidad de regular en gran medida libremente la distancia y_1 entre los ejes de rotación 8, 9; así como las distancias y_2 , y_3 , y_4 . A través de la elección de diferentes pasos de de ambas rocas asociadas de un husillo, la relación puede ser influenciada de manera tal que, por ejemplo, la pieza conducida hacia el área del centro del husillo se desplace a una velocidad definida con respecto a la segunda placa portamolde 43. Los medios de coordinación 65 descritos, de forma apropiada, pueden ser utilizados también con dispositivos de moldeo por inyección 1 en los cuales las piezas centrales 6, 7 presentan otro soporte/apoyo con respecto a las guías. El bloque central 73 puede ser utilizado para la conducción de una tercera mitad del molde, tal como se muestra en la figura 2.

Al ser retirado el dispositivo de moldeo por inyección 1 descrito de una máquina de moldeo por inyección 1 normalizada, los cuatro medios de coordinación 65 son separados, de manera que las piezas centrales son relativamente desplazables una con respecto a otra. Al encontrarse abierto el dispositivo de moldeo por inyección, son desmontadas las mitades del cojinetes 52 del cojinete 51 del travesaño superior 49. Después de ser desmontado el medio de sujeción 50 y todas las líneas de suministro de medios y las conexiones de cables, los soportes del molde 12, 13 pueden ser retirados junto con los travesaños 49. De acuerdo a la forma de ejecución, son desmontados primero los travesaños 49 y recién después de ello los soportes del molde 12, 13. A continuación, los cojinetes 50 de los travesaños inferiores pueden ser abiertos y pueden ser retirados los travesaños inferiores 48. De forma preferente, un mecanismo de coordinación de los tramos recorridos de las piezas móviles es sincronizado de modo tal en función de los planos de separación, que las piezas centrales pueden rotar eficientemente y, en caso necesario, de forma simultánea (véase la figura 8, donde se representan de forma esquemática los círculos k_1 y k_2 , sobre los cuales rotan los puntos externos de los soportes del molde 12, 13).

Dentro del área del tercer plano de separación 24, las piezas del primer y del segundo plano de separación 22, 23 son conectadas operativamente unas a otras. En una forma de ejecución preferente, esto tiene lugar a través de un recubrimiento por extrusión con un componente material que, a modo de ejemplo, puede ser inyectado lateralmente o desde arriba en otras cavidades (lo cual no puede observarse en detalle). En una forma de ejecución preferente, estas cavidades adicionales resultan a través de una interacción de las cavidades 38 del primer y del segundo soporte del molde 12, 13 o, de forma alternativa o complementaria, a través del desplazamiento de una pieza del molde para moldeo por inyección, por ejemplo, de una guía deslizante en un soporte del molde 12, 13 (lo cual no puede observarse en detalle). De forma preferente, la inyección en las cavidades adicionales tiene lugar a través de una unidad de inyección de la forma descrita.

De forma complementaria, las piezas del primer y del segundo plano de separación 22, 23 son ensambladas mecánicamente a través de un movimiento relativo, así como conectadas operativamente, de forma directa o indirecta. En una primera forma de ejecución esto tiene lugar a través de un movimiento de cierre del dispositivo de moldeo por inyección 1, lo cual, sin embargo, en determinadas ocasiones, lleva consigo la desventaja de que el dispositivo de moldeo por inyección no puede ser cerrado con la máxima velocidad posible, de modo que se presenta el riesgo de que las piezas y/o el molde para moldeo por inyección resulten dañados. Otro problema reside en que en esta variante el movimiento relativo sólo es controlable y ajustable de manera muy difícil debido a la gran cantidad de piezas móviles. En otra forma de ejecución de la presente invención se encuentra presente un dispositivo separado de conexión operativa, el cual es adecuado para el ensamblaje de las piezas. En una forma de ejecución preferente, al menos uno de los soportes del molde 12, 13 se encuentra provisto de un dispositivo separado de conexión operativa capaz de funcionar en forma separada con respecto al movimiento de cierre del dispositivo de moldeo por inyección 1. Por lo general, el dispositivo de conexión operativa se encuentra dispuesto al menos parcialmente en el interior y se encuentra conectado operativamente a piezas que se encuentran dispuestas en las mitades de las cavidades 38 del primer o del segundo soporte del molde 12, 13. En caso de ser necesario, el dispositivo de conexión operativa presenta

una construcción que posibilita el ajuste de la fuerza y/o del recorrido por cavidad o por grupo de cavidades. El dispositivo de conexión operativa se encuentra conformado de modo tal que las piezas de las cavidades 38 correspondientes, a ser unidas unas a otras, pueden ser ensambladas al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección 1. De forma preferente, el dispositivo de conexión operativa es accionado hidráulica, mecánica y/o eléctricamente y, a modo de secciones, puede estar diseñado como parte de una cavidad. En una forma de ejecución, el dispositivo de conexión operativa se encuentra diseñado como una guía deslizante de conexión operativa, que puede estar conformada de una o más piezas. En caso necesario, cada cavidad 38 puede estar provista de un dispositivo separado de conexión operativa. El dispositivo de conexión operativa puede estar diseñado de modo tal que sólo sea utilizado al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección. De forma alternativa o complementaria, el dispositivo de conexión operativa puede estar diseñado de modo tal que tenga lugar una superposición o un aprovechamiento del movimiento de cierre del dispositivo de moldeo por inyección 1 para el ensamble de las piezas a ser unidas.

De acuerdo al campo de aplicación, las piezas a ser unidas son ensambladas mediante el dispositivo de conexión operativa, en una etapa o en una pluralidad de etapas individuales. Por ejemplo, existe la posibilidad de situar al menos las piezas de un lado en una posición determinada, así como de ubicarlas, antes de que tenga lugar el proceso de conexión operativa propiamente dicho. En caso de ser necesario, las piezas pueden ser sometidas a una etapa adicional del proceso después de la operación del dispositivo de conexión operativa, por ejemplo, éstas pueden ser recubiertas por extrusión o ser soldadas en algunas secciones.

Una de las ventajas de un dispositivo separado de conexión operativa reside en que las piezas a ser unidas pueden ser mecanizadas de forma mucho más precisa y cuidadosa. Particularmente en el caso de dispositivos de moldeo por inyección que presentan una pluralidad de cavidades en un plano de separación, es por lo general insuficiente un ensamblaje sólo a través del movimiento de cierre del dispositivo de moldeo por inyección.

La **Figura 9** muestra una forma de ejecución de un dispositivo de moldeo por inyección 1 en una representación en perspectiva, en forma oblicua desde arriba. En una placa portamolde 42 fija se encuentra montada una primera mitad del molde 3. En una segunda placa portamolde 43 dispuesta de forma desplazable a lo largo de guías 4 de una máquina de moldeo por inyección (no representada en detalle) se encuentra fijada una segunda mitad del molde 5. Entre la primera y la segunda mitad del molde 3, 5 se encuentran dispuestas una primera y una segunda pieza central 6, 7 con, respectivamente, un soporte del molde 12, 13 que gira, respectivamente, alrededor de un primer y un segundo eje de rotación 8, 9.

La primera y la segunda pieza central 6, 7 se encuentran colocadas frente a las mitades del molde 2, 3, así como a las placas portamolde 42, 43; respectivamente mediante un brazo voladizo inferior 36 y un brazo voladizo superior 37. Los brazos voladizos 36, 37 sirven como base y como conducción lineal. Los brazos voladizos 36 de la primera pieza central se encuentran dispuestos de forma fija junto con la primera mitad del molde 2. A diferencia de ello, los brazos voladizos 37, los cuales sirven para el soporte de la segunda pieza central 3, se encuentran conectados operativamente con la segunda mitad del molde 5, así como con la segunda placa portamolde 3, y se desplazan junto con ésta.

Los soportes del molde 12, 13 se encuentran conectados operativamente a los brazos voladizos 36, 37 mediante unidades de rotación 16, 17; de forma giratoria alrededor de los ejes de rotación 8, 9. Las unidades de rotación 16, 17; preferentemente, se encuentran diseñadas de modo tal que los soportes del molde 12, 13 pueden girar de forma continua alrededor de los ejes de rotación 8, 9 y en el interior presentan canales que sirven para el intercambio de sustancias a ser empleadas durante el funcionamiento y para el suministro de energía hacia los soportes del molde 12, 13. Las unidades de rotación 16, 17 se encuentran provistas de un accionamiento para el movimiento de rotación de los soportes del molde 12, 13 alrededor de los ejes de rotación 8, 9. Como accionamientos se utilizan, de forma preferente, motores eléctricos o hidráulicos. Preferentemente, los brazos voladizos se encuentran diseñados de modo tal que las piezas centrales pueden ser desplazadas independientemente una de la otra, con respecto a la primera, así como a la segunda mitad del molde.

En la forma de ejecución mostrada, las piezas centrales 2, 3 se encuentran dispuestas de forma desplazable en dirección longitudinal con respecto a los brazos voladizos 36, 37 (esto se representa esquemáticamente a través de las flechas y5, y7). De este modo, éstas son desplazadas y posicionadas a lo largo de los brazos voladizos 36, 37 mediante accionamientos lineales 41. Durante la producción, el movimiento es coordinado de modo tal con respecto al movimiento de la segunda mitad del molde (flecha y7), que no se pierde ningún tiempo del ciclo y es posible una rotación de las piezas centrales, donde se ahorra tiempo. Con el fin de una rotación eficiente de los soportes del molde 12, 13; los planos de separación, preferentemente, son abiertos de forma irregular. De acuerdo a la necesidad, el peso de las piezas centrales puede ser compensado a través de un apoyo adicional, por ejemplo sobre la bancada de la máquina de moldeo por inyección (la cual no se encuentra representada en detalle) o mediante las guías 4. El centrado y el alineamiento de las piezas por separado se efectúa de la forma descrita. Como accionamientos lineales pueden considerarse por ejemplo cilindros de husillo, de correa dentada, de cremallera o hidráulicos. Las soluciones pasivas pueden presentar un acople mecánico con la mitad del molde 3 desplazable. Los brazos voladizos se encuentran conformados como conducciones lineales o se encuentran conectados operativamente a conducciones semejantes.

Los soportes del molde 12, 13; en el área de sus superficies laterales, presentan cavidades correspondientes (no representadas en detalle), donde es inyectado material plástico al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección 1. Los soportes del molde 12, 13 se encuentran provistos de medios de conexión operativa que sirven para el montaje de piezas moldeadas por inyección en el plano central de cierre al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección. Un medio de conexión operativa se encuentra asociado a una o a varias cavidades y puede ser operado de forma individual de acuerdo a la necesidad. La forma de ejecución mostrada es apropiada, entre otras cosas, para dispositivos de tamaño reducido.

De forma esquemática, las **figuras 10 y 11** muestran un dispositivo de moldeo por inyección 1 en una posición abierta (figura 10) y en una posición cerrada (figura 11). Se encuentran representadas las placas portamolde 42, 43; una fija y la otra desplazable, de una máquina de moldeo por inyección (la cual no puede observarse en detalle); en dichas placas portamolde se encuentran instaladas una primera y una segunda mitad del molde desplazable 2, 3. Entre la primera y la segunda mitad del molde 2, 3 pueden reconocerse un primer y un segundo soporte del molde, los cuales se encuentran dispuestos de forma giratoria alrededor de ejes de rotación 8, 9 que aquí se ubican de forma vertical con respecto al plano de proyección.

En la figura 10 se representa la posición en la cual, de forma preferente, las mitades del molde 2, 3 rotan alrededor de los ejes de rotación 8, 9. Las distancias y_1 , y_2 , y_3 e y_4 se indican a través de los radios de rotación R que indican el punto exterior del soporte 12, 13. La posición diagonal en la cual los soportes del molde pueden adoptar la extensión máxima es indicada a través de cuadrados 12', 13'. En la forma de ejecución mostrada, la rotación se efectúa de forma más eficiente cuando las distancias y_3 e y_4 son seleccionadas con una longitud de aproximadamente la mitad del tamaño de las distancias y_2 y de las distancias y_3 e y_4 , de modo que los radios de rotación R no se encuentran en contacto con la primera, así como con la segunda mitad del molde 2, 3.

En las figuras 10 y 11 se representan medios de conexión operativa 46 que sirven para el ensamble de piezas en el área del (tercer) plano de separación 24, al encontrarse cerrado el dispositivo de moldeo por inyección. Esencialmente de forma simultánea, son fabricadas otras piezas plásticas en el primer y en el segundo plano de separación 22, 23.

En la forma de ejecución mostrada, ambos soportes del molde 12, 13 presentan medios de conexión operativa 46 que sirven simultáneamente para el ensamblaje de las piezas de dos cavidades asociadas una a la otra. De acuerdo al campo de aplicación, existe la posibilidad de proporcionar medios de conexión operativa 46 sólo a uno de los soportes del molde 12, 13 o a ambos de forma alternada, de modo que en el plano central de separación 24 tenga lugar el ensamblaje de piezas sólo en una dirección. En caso necesario, pueden proporcionarse también varios medios de conexión operativa que, de forma secuencial o superpuesta, efectúen un proceso de varias etapas. Dado el caso, son posibles etapas del proceso o manipulaciones al encontrarse abierto el dispositivo. En la figura 11 los medios de conexión operativa 46 del plano central de separación se encuentran representados de forma que chocan unos con otros (véase la flecha y_8), de forma que un proceso de conexión operativa se representa de manera simplificada. Una de las ventajas del dispositivo mostrado reside en que la conexión operativa de las piezas puede ser desacoplada de la máquina de moldeo por inyección por el movimiento de la máquina principal.

Los medios de conexión operativa consisten, preferentemente, en una rejilla, una guía deslizante o en un medio de transferencia que pueden ser operados de forma conjunta o en una combinación de estos que puede ser empleada de forma simultánea o secuencial. De acuerdo a la función, los medios de conexión operativa son desplazados o rotados paralela o verticalmente con respecto a la dirección de movimiento principal de la máquina de moldeo por inyección. Son posibles otras formas de desplazamiento. De forma preferente, los medios de conexión operativa pueden ser accionados mediante motores hidráulicos o eléctricos, o mediante un acople mecánico con otras partes del dispositivo. Por ejemplo, movimientos complejos pueden ser realizados mediante una curva involuta. En caso de ser necesario, los movimientos y las fuerzas pueden ser controlados mediante sensores por cada cavidad o grupo de cavidades. Dado el caso, los medios de conexión operativa sirven para la expulsión de las piezas fabricadas al encontrarse abierto el dispositivo de moldeo por inyección.

Para el experto, resultan otras formas de ejecución a través de la combinación de las características de los dispositivos descritos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de moldeo por inyección (1) con

a. una primera mitad del molde fija (3),

b. una segunda mitad del molde (5) dispuesta de forma desplazable en la dirección (y) de guías (4) de una máquina de moldeo por inyección (2),

c. una primera y una segunda pieza central (6, 7) dispuesta entre las mitades del molde (3, 5) que presentan cavidades, dispuesta en forma desplazable en dirección de las guías (4), respectivamente con una pieza superior (12, 13) que puede girar alrededor de un eje de rotación (8, 9) con respecto a un soporte (10), donde

d. la primera pieza central (6) interactúa con la primera mitad del molde (3) en el área de un primer plano de separación (22), la segunda pieza central (7) interactúa con la segunda mitad del molde (5) en el área de un segundo plano de separación (23) y ambas piezas centrales (6, 7) interactúan dentro del área de un tercer plano de separación (24),

caracterizado porque

e. en el área de las cavidades, al menos en una de las piezas superiores (12, 13), se encuentra integrado un medio separado de conexión operativa (46), el cual sirve para la conexión operativa de las piezas dentro del área del tercer plano de separación (24), de modo que el dispositivo de moldeo por inyección puede ser cerrado en forma independiente de la conexión operativa de al menos dos piezas.

2. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a la reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos un medio de conexión operativa (46) se encuentra conformado de modo tal que conecta de forma operativa, las unas a las otras, piezas de uno o de más pares de cavidades mutuamente asociadas.

3. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** al menos un medio de conexión operativa (46) presenta un accionamiento separado, mediante el cual puede desplazarse de forma independiente.

4. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** al menos un medio de conexión operativa (46) presenta una rejilla, una guía deslizante o un medio de transferencia.

5. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** al menos un medio de conexión operativa (46), al menos parcialmente, se encuentra dispuesto en el interior de una pieza superior (12, 13).

6. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los medios de centrado (26, 27), los cuales sirven para centrar las piezas centrales (6, 7) con respecto a las mitades del molde (3, 5) durante la apertura y el cierre del dispositivo de moldeo por inyección (1), se encuentran dispuestos en forma de rotación simétrica, de modo que el dispositivo de moldeo por inyección puede ser cerrado por etapas en 90° y/o 180°.

7. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** las piezas superiores (12, 13) se encuentran conectadas operativamente, de forma separable, a una base (14, 15, 36, 37), mediante una unidad de rotación (16, 17).

8. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a la reivindicación 7, **caracterizado porque** las unidades de rotación (16, 17) sirven para el intercambio coaxial de medios líquidos y gaseosos con respecto a las piezas superiores (12, 13).

9. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a la reivindicación 8, **caracterizado porque** la transferencia de medios se efectúa a través de acoplamientos rápidos autosellantes.

10. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** las piezas centrales (6, 7) se encuentran montadas con respecto a una bancada (18) de la máquina de moldeo por inyección (2) o a un brazo voladizo (36, 37) mediante una guía lineal (11, 36, 37).

11. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** las piezas centrales (6, 7) se encuentran soportadas en las guías inferiores y/o superiores (4) de la máquina de moldeo por inyección (2) mediante un travesaño inferior y/o superior (14, 15, 31, 32).

12. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** las piezas centrales (6, 7) son ajustables en cuanto al ángulo y al alineamiento, con respecto a la primera y a la segunda mitad del molde (3, 5).

13. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el desplazamiento relativo de las mitades del molde (3, 5) y de las piezas superiores (12, 13) es coordinado a través de un mecanismo de coordinación (66).

5 14. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a la reivindicación 13, **caracterizado porque** el mecanismo de coordinación (66) se encuentra configurado de modo tal que los planos de separación son abiertos en una relación de 1/4, 2/4, 1/4 (y_3, y_2, y_4).

10 15. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones 13 ó 14, **caracterizado porque** el mecanismo de coordinación (66) presenta tres husillos (67, 68, 69) que se encuentran conectados operativamente unos con otros y, respectivamente, cada uno presenta una primera área con un primer paso positivo y una segunda área con un segundo paso negativo.

16. Dispositivo de moldeo por inyección conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** entre la primera y la segunda pieza central (6, 7) se encuentra dispuesta una tercera mitad del molde (19), desplazable en la dirección de las guías (4).

15 17. Dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a la reivindicación 16, **caracterizado porque** la tercera mitad del molde (19) se encuentra dispuesta de forma giratoria alrededor de un tercer eje.

18. Método para fabricar un producto de varias piezas en un dispositivo de moldeo por inyección (1) conforme a una de las reivindicaciones 1 a 17, donde el método presenta las siguientes etapas:

20 a) producción esencialmente simultánea de al menos una primera y una segunda pieza en un primer y un segundo plano exterior de separación (22, 23) de un dispositivo de moldeo por inyección (1) cerrado a través de la inyección de material plástico líquido en cavidades (38), mientras que se produce una

b) conexión operativa de una primera y una segunda pieza, de forma esencialmente simultánea, en el área de un tercer plano central de separación (24), a través de un medio separado de conexión operativa (46), el cual se encuentra integrado en al área de las cavidades, al menos en una de las piezas superiores (12, 13);

25 c) apertura del dispositivo de moldeo por inyección (1) a lo largo de los planos de separación (22, 23, 24) y rotación de una primera y una segunda pieza superior (12, 13), respectivamente sobre un eje de rotación (8, 9) mediante un ángulo, donde la primera y la segunda pieza producida en el primer y el segundo plano de separación (22, 23), mediante la primera y la segunda pieza superior (12, 13), son desplazadas junto con las mismas, adhiriéndose a éstas;

d) cierre del dispositivo de moldeo por inyección (1) y repetición de las etapas a hasta c.

30 19. Método conforme a la reivindicación 18, **caracterizado porque** el tercer plano central de separación (24) es abierto hasta alcanzar aproximadamente el doble del valor de apertura con respecto al primer y al segundo plano de separación (22, 23).

35 20. Método conforme a una de las reivindicaciones 18 a 19, **caracterizado porque** la conexión operativa de ambas piezas en el segundo plano central de separación (23) tiene lugar independientemente del movimiento de las placas portamoldes (42, 43) de la máquina de moldeo por inyección (2).

21. Método conforme a una de las reivindicaciones 18 a 20, **caracterizado porque** la conexión operativa de ambas piezas en el tercer plano central de separación (24) tiene lugar independientemente en grupos de cavidades asociadas mutuamente.

40 22. Método conforme a una de las reivindicaciones 18 a 21, **caracterizado porque** las piezas son eyectadas a través de los medios de conexión operativa (46).

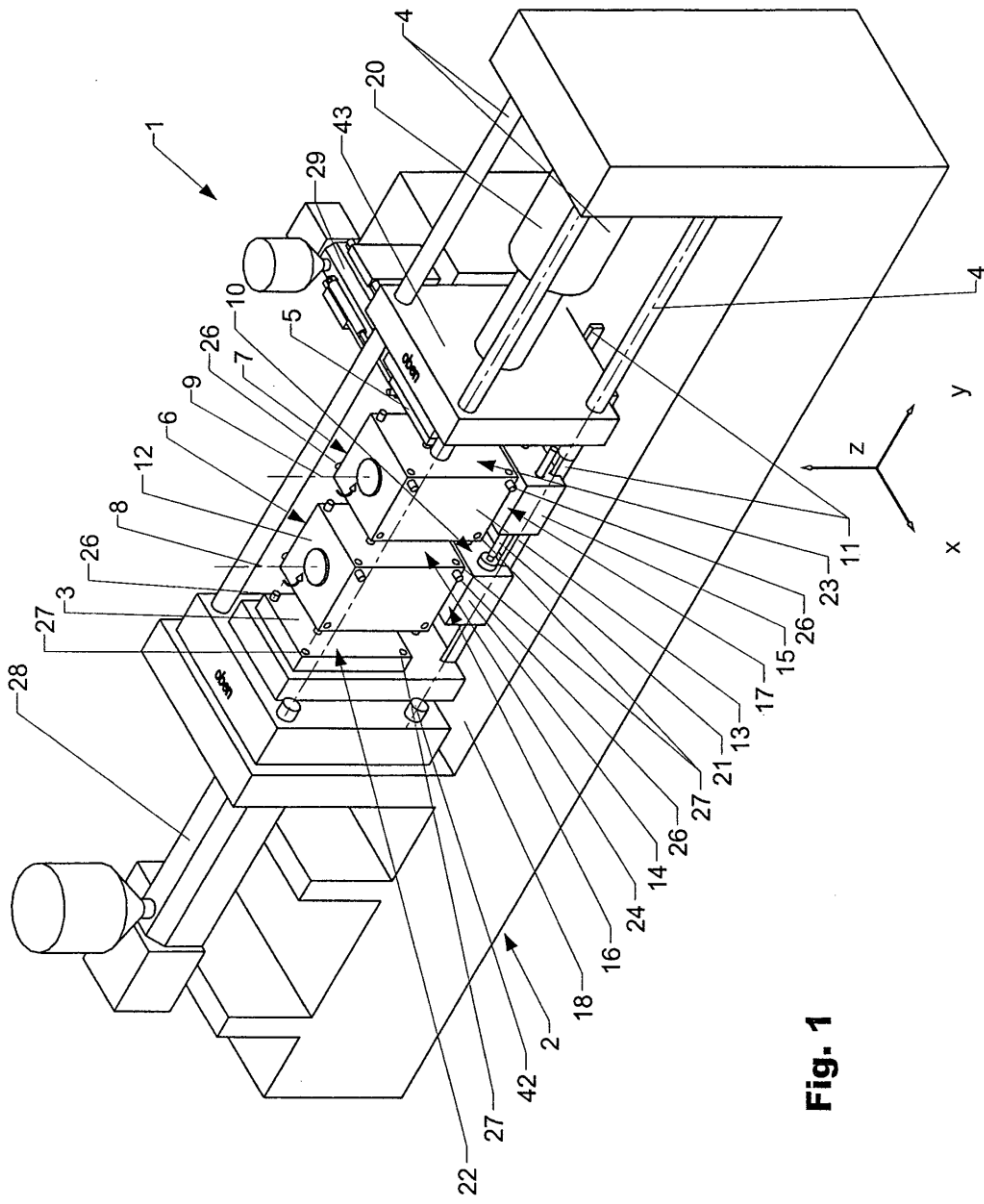


Fig. 1

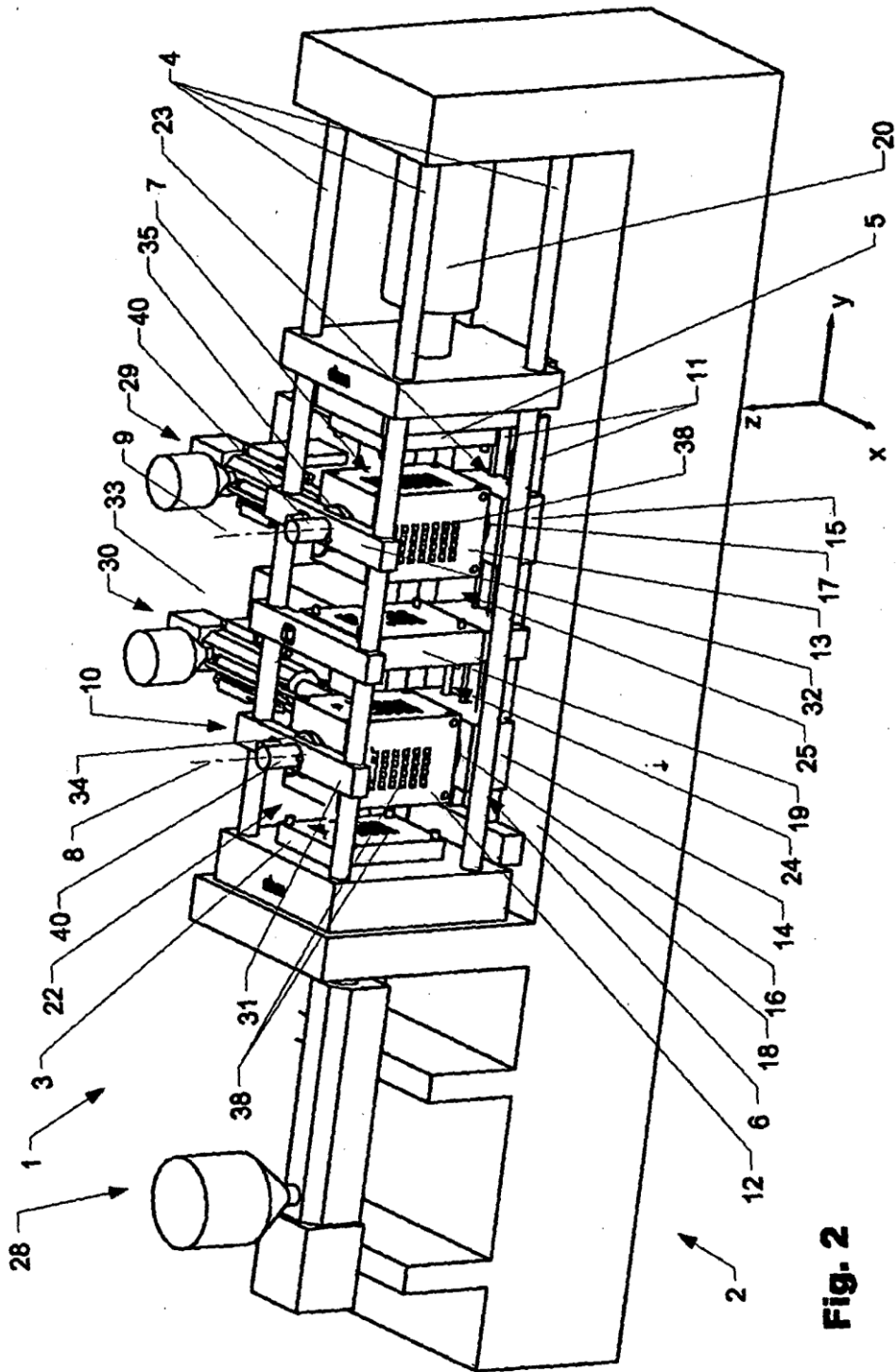


Fig. 2

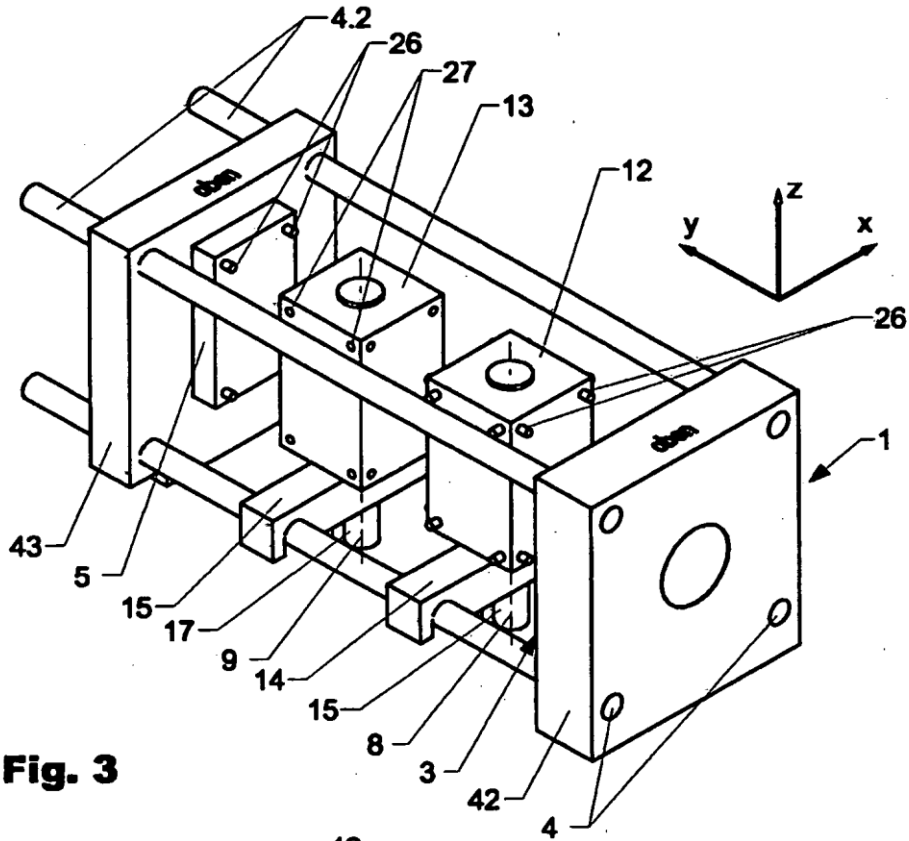


Fig. 3

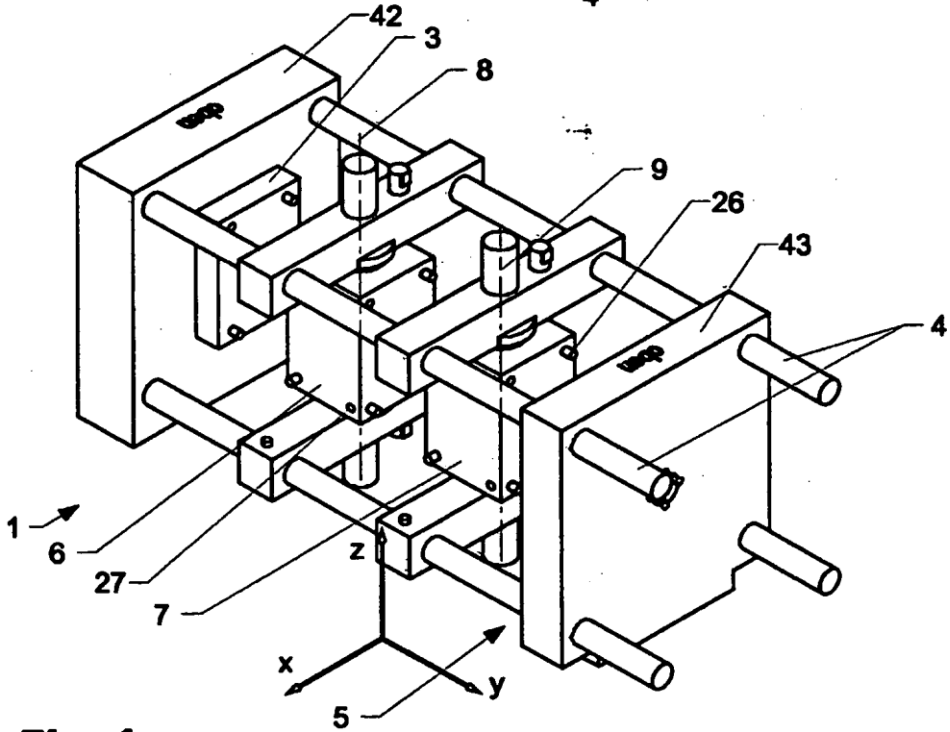


Fig. 4

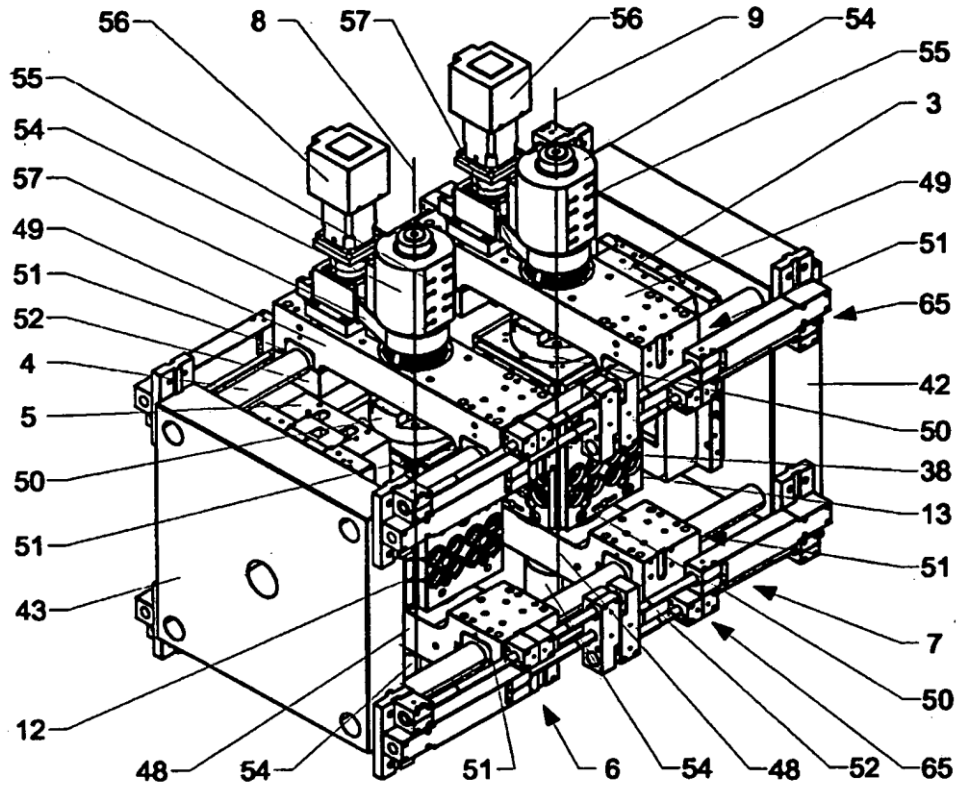


Fig. 5

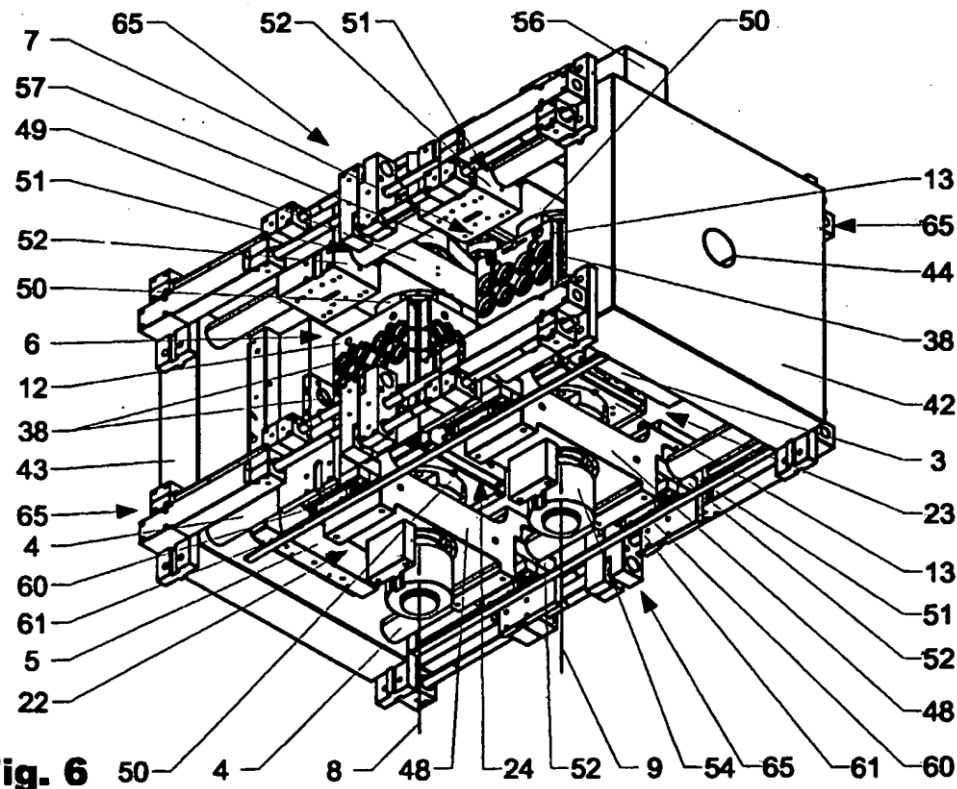


Fig. 6

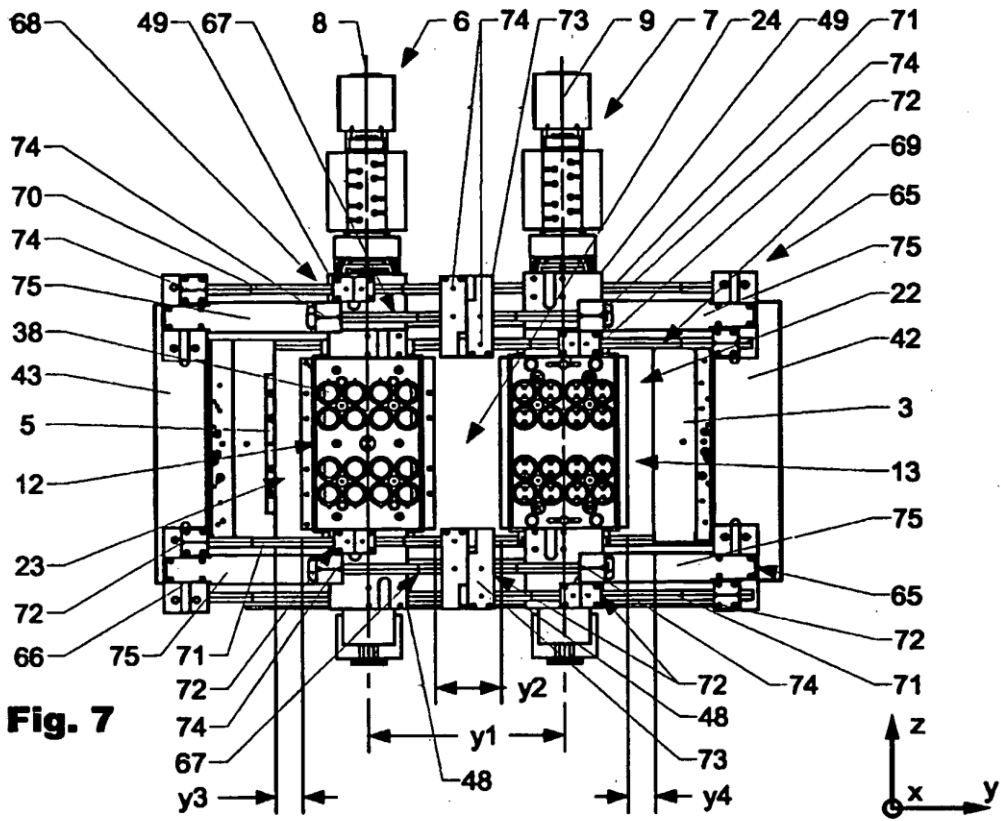


Fig. 7

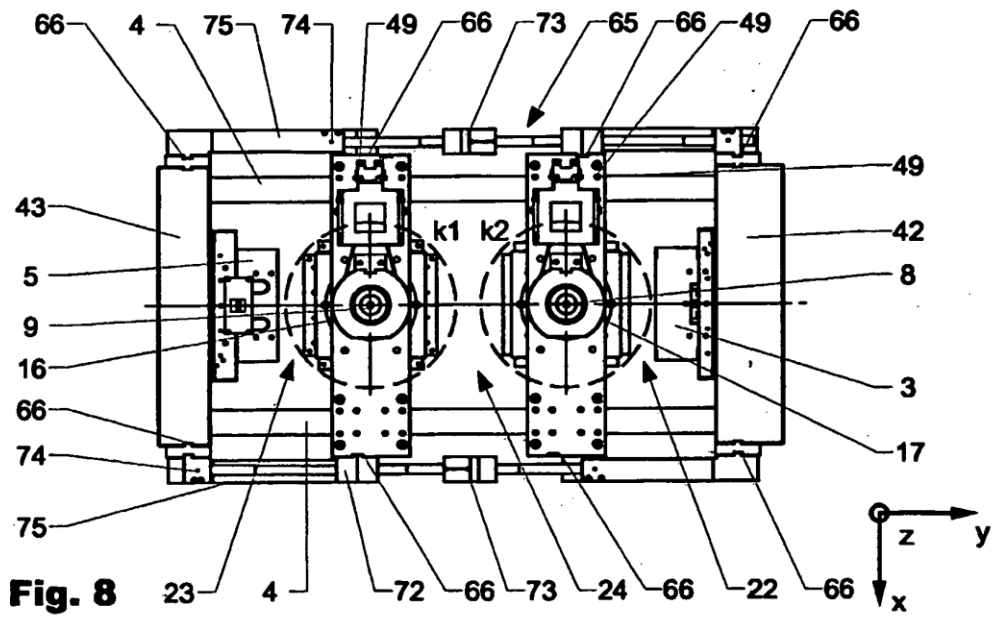


Fig. 8

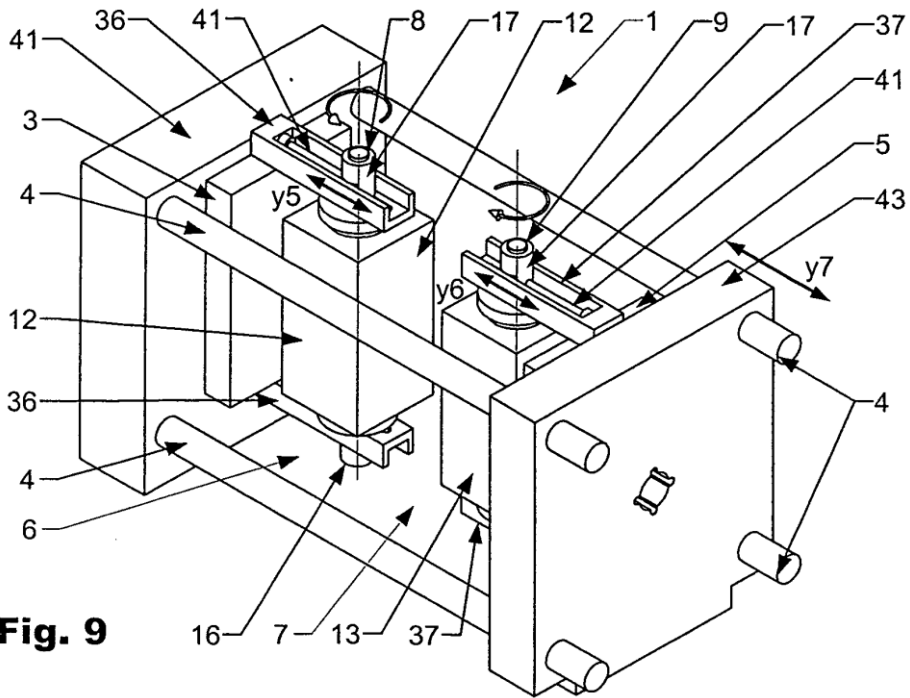


Fig. 9

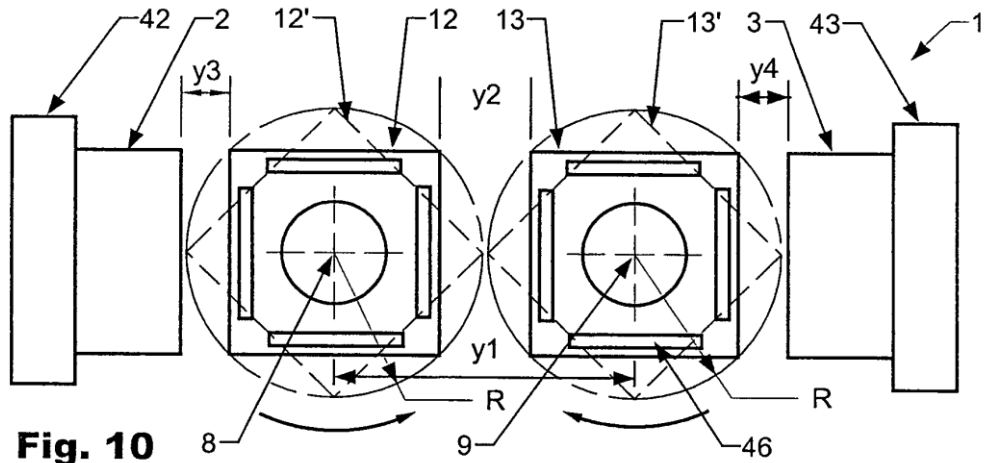


Fig. 10

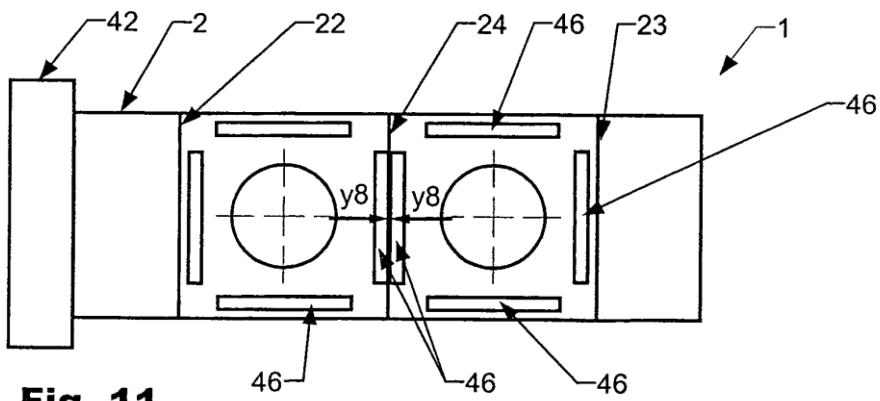


Fig. 11