

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 833**

51 Int. Cl.:

**B29C 45/17** (2006.01)

**B29C 45/27** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2009** **E 09008607 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016** **EP 2269799**

54 Título: **Dispositivo para la fabricación de productos finales en forma de clavija mediante moldeo por inyección**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.12.2016**

73 Titular/es:

**LONSTROFF AG (100.0%)**  
**Industriestrasse 31**  
**5001 Aarau, CH**

72 Inventor/es:

**MURENA, DENIS y**  
**DIEM, WERNER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 593 833 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para la fabricación de productos finales en forma de clavija mediante moldeo por inyección

5 La invención se refiere a una herramienta de moldeo por inyección según la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un procedimiento según la reivindicación 16 para el uso de dicha herramienta de moldeo por inyección.

10 Los procedimientos de moldeo por inyección están muy extendidos, especialmente en la fabricación en serie de piezas moldeadas. Según la pieza moldeada que ha de ser fabricada, se hallan las funciones, los tamaños y las formas más diversas.

15 Generalmente, el moldeo por inyección se realiza en una secuencia cíclica que se puede repetir un número discrecional de veces, fabricándose en cada ciclo una o varias piezas moldeadas por inyección que en lo sucesivo se denominan piezas inyectadas. En una cavidad cerrada, formada por un molde hueco compuesto generalmente por al menos dos piezas y, dado el caso, uno o varios núcleos, se introduce a presión un material de inyección licuado, hasta que se ha llenado la cavidad, y a continuación, se produce un proceso de solidificación. A continuación, se abre la cavidad, se retira la pieza moldeada que entretanto se ha solidificado hasta tener una forma estable, y se vuelve a cerrar el molde hueco.

20 En el caso de piezas inyectadas especialmente pequeñas, para aumentar la eficiencia y el número de unidades conviene realizar la herramienta de moldeo por inyección de tal forma que permita la fabricación de varias piezas moldeadas a la vez en un ciclo. A través de un bebedero que se extiende del lado exterior de la herramienta de moldeo por inyección hasta sus cavidades se puede introducir el material de inyección. Un sistema de bebederos postconectado establece la distribución del material de inyección a los distintos moldes huecos para las piezas moldeadas. De esta manera, se produce una llamada pieza inyectada.

25 La mazarota se forma en el bebedero, el sistema de soporte se forma en el sistema de bebederos y las piezas moldeadas se forman en cavidades correspondientes unidas al sistema de bebederos.

30 La cavidad completa de una herramienta de moldeo por inyección de este tipo presenta por tanto el bebedero para la formación de la mazarota, cavidades de pieza moldeada para formar las piezas moldeadas y una cavidad que une dichas cavidades de pieza moldeada al bebedero y que forma el sistema de soporte. Esta cavidad que une se compone generalmente de canales individuales. Sin embargo, en caso como el presente en los que muchas cavidades de pieza moldeada están dispuestas unas junto a otras, es más conveniente reunir canales individuales o incluso formar una cámara de distribución común.

35 En estos casos, el sistema de soporte de la pieza inyectada, formado en la cavidad de bebedero se convierte de una estructura ramificada en una estructura plana.

40 En la mayoría de los casos, la pieza inyectada completa se desmoldea completamente y como conjunto extrayéndola de la cavidad manualmente o mediante un dispositivo para seguir tratándola a continuación en un paso de trabajo separado. Durante ello, las piezas moldeadas se separan del sistema de soporte, para lo que durante la transición de una pieza moldeada al sistema de soporte generalmente se proveen puntos con un grosor de material especialmente reducido, los llamados puntos de rotura controlada, de manera que con un pequeño esfuerzo, frecuentemente mediante un simple desgarre, cizallamiento o doblado, la pieza moldeada se separa en el lugar deseado de forma controlada de su sistema de soporte. El documento JP-A-11-254486 describe una herramienta de moldeo por inyección con una disposición de placa de base, una placa central y una disposición de placa de moldeo. La disposición de placa de base presenta un bebedero, por el que el material de inyección puede llegar a una cavidad. En el estado cerrado de la herramienta de moldeo por inyección, la placa central está con un lado frontal en contacto con la disposición de placa de base y forma una primera superficie de separación, y con un lado frontal opuesto está en contacto con la disposición de placa de moldeo formando una segunda superficie de separación. En el estado cerrado de la herramienta de moldeo por inyección, por la placa central y la disposición de placa de base queda formada por una parte la cavidad de piel y, por otra parte, por la placa central junto a la disposición de placa de moldeo queda formado un número predeterminado de cavidades de pieza moldeada. Después de la solidificación del material de inyección, las piezas moldeadas se separan de la piel mediante la separación de la disposición de placa de moldeo de la placa central, es decir, mediante la apertura de la herramienta de moldeo por inyección en la segunda superficie de separación.

60 Suele resultar problemática la extracción de la pieza inyectada de las cavidades, especialmente en instalaciones automatizadas. Esta extracción se vuelve tanto más complicada, cuanto más pequeños, complejos y finas son las piezas moldeadas y el sistema de soporte, y cuanto más parecido a la goma o más elástico o blando es el material de inyección inyectado. Si no se consigue desmoldear la pieza inyectada como conjunto, esto tiene como

consecuencia que distintas zonas se quedan o se enganchan en la cavidad de la herramienta de moldeo por inyección. También se producen problemas durante la inyección por aire residual encerrado que puede perturbar la formación de la superficie de las piezas moldeadas.

5 También resulta complicada y difícil de realizar la separación de las piezas moldeadas individuales del sistema de soporte común. Para ello, generalmente, al proceso de inyección está postconectado un paso de trabajo separado. Las piezas moldeadas pequeñas, especialmente las que son elásticas como la goma, también dificultan adicionalmente este proceso.

10 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar una herramienta de moldeo por inyección del tipo mencionado al principio, que permita de manera sencilla la fabricación de piezas moldeadas especialmente finas de materiales elásticos y plásticos y que además permita una separación de las piezas moldeadas del sistema de soporte, relacionada con el proceso de apertura, incluyendo el desmoldeo y la extracción de las mismas, evitando los problemas del tipo mencionado al principio.

15 Según la invención, este objetivo se consigue mediante una herramienta de moldeo por inyección con las características de la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 16. Variantes preferibles de la herramienta de moldeo por inyección según la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

20 La herramienta de moldeo por inyección según la invención presenta en su variante básica tres módulos, en concreto, una disposición de placa de base, una placa central y una disposición de placas de pieza moldeada. La disposición de placa de base presenta preferentemente una placa de piel y una placa de base. La placa de base está destinada a estar unida con una parte estacionaria de una máquina de moldeo por inyección. En la placa de base está incorporado también un bebedero, por el que puede llegar a una cavidad el material de inyección, en el presente caso una materia sintética, especialmente un material elastomérico, por ejemplo a base de caucho. Para  
25 ello, el material de inyección tiene que estar en un estado inyectable. Además, la herramienta de moldeo por inyección presenta una placa central que en el estado cerrado de la herramienta de moldeo por inyección está con un lado frontal en contacto con la disposición de placa de base formando una primera superficie de separación, y con un lado frontal opuesto está en contacto con el tercer módulo, la disposición de placas de pieza moldeada, formando una segunda superficie de separación. La disposición de placas de pieza moldeada y la placa central constituyen los elementos móviles de la herramienta de moldeo por inyección. Generalmente, la placa central puede estar accionada y guiada individualmente, en una forma de realización ventajosa está guiada en la  
30 disposición de placas de pieza moldeada.

35 En el estado cerrado de la herramienta de moldeo por inyección, por la placa central y la placa de piel por una parte queda formada la cavidad de piel y, por otra parte, por la placa central junto a la disposición de placas de pieza moldeada queda formado un número predeterminado de cavidades de pieza moldeada.

40 La cavidad de piel está unida al bebedero y junto a este forma el sistema de soporte de la pieza inyectada, que en el presente caso comprende una mazarota y una llamada piel. La placa central y la disposición de placas de pieza moldeada forman juntas un número de cavidades de pieza moldeada. Preferentemente, por cada cavidad de pieza moldeada, la parte de superficie que corresponde a la placa central es notablemente menor que aquella en la disposición de placas de pieza moldeada, y en una forma de realización ventajosa incluso está reducida sólo a una superficie limitadora que preferentemente constituye una superficie de apoyo. Por lo tanto, la placa central presenta  
45 en sus dos lados frontales, situados en la primera y en la segunda superficie de separación, moldes huecos que constituyen respectivamente una zona parcial para las cavidades de piel y las cavidades de pieza moldeada, pudiendo ir hacia cero la profundidad de los moldes huecos en el lado de la pieza moldeada.

50 Para llenar las cavidades de pieza moldeada, estos moldes huecos están unidos con la cavidad de piel en las dos superficies de separación de la placa central respectivamente mediante una unión a través de la placa central. Cada unión presenta partiendo de la cavidad de piel, a través de al menos una longitud parcial, una depresión de afluencia y desemboca en una boca de afluencia formada en el lado de la pieza moldeada. Esta se encuentra en aquella zona de la cavidad de pieza moldeada, que forma la superficie de apoyo y de manera ventajosa está dispuesta de forma céntrica.

55 La disposición de placas de pieza moldeada misma se compone de al menos una placa de moldeo frontal y una placa de moldeo de vástago, estando esta última, en el estado cerrado de la herramienta de moldeo por inyección, en contacto por una parte, en la segunda superficie de separación, con la placa central y, por otra parte, con la placa de moldeo frontal. La placa de moldeo frontal está unida fijamente con la parte movida de la máquina de  
60 moldeo por inyección, mientras que la placa de moldeo de vástago está soportada de forma desplazable en una carrera predeterminada con respecto a ello, estando preferentemente guiada en la placa de moldeo frontal y

pretensada con respecto a la placa central.

5 Las superficies de apoyo en las cavidades de pieza moldeada apoyan las piezas moldeadas producidas de tal forma que durante la apertura de la herramienta de moldeo por inyección en la primera superficie de separación, las piezas moldeadas se separan de la piel. Por ello, resulta ventajoso si la sección transversal de cada superficie de apoyo mide un múltiplo de la sección transversal de afluencia, preferentemente más de 10 veces la sección transversal de afluencia. A ser posible, la sección transversal de afluencia que queda está posicionada coaxialmente con respecto a un núcleo existente eventualmente.

10 Para la fabricación de piezas moldeadas huecas, en la placa de base está incorporada por cada una cavidad de pieza moldeada fijamente y de forma libremente voladiza un núcleo que preferentemente tiene forma de clavija y que engrana en dicha cavidad de pieza moldeada a través de la boca de afluencia correspondiente.

15 La cavidad de piel presenta preferentemente una sección de cavidad plana, partiendo de la cual están realizadas depresiones de afluencia a cada boca de afluencia, que se estrechan al menos parcialmente en dirección hacia la boca de afluencia correspondiente y por tanto en la dirección de flujo del material de inyección.

20 Esto ofrece varias ventajas, porque por una parte el núcleo que eventualmente tiene forma de clavija puede realizarse de forma más gruesa a la altura de la cavidad de piel, lo que favorece la estabilidad, y en segundo lugar, el material de inyección puede afluir más fácilmente y distribuirse de forma más homogénea, de forma comparable a un embudo de llenado, por lo que se consigue un llenado más rápido y se evitan en gran parte solicitaciones no homogéneas del núcleo. Especialmente en el caso de piezas huecas filigranas que, como en el presente caso, requieren una alta precisión, a causa de las altas presiones y las velocidades de flujo rápidas han de tenerse en cuenta o a ser posible evitarse las diferencias de presión que se producen en caso de un llenado no homogéneo de las cavidades de pieza moldeada.

30 Preferentemente antes de la inyección del material de inyección a través de un dispositivo externo, se elimina el aire presente en las cavidades de la herramienta de moldeo por inyección cerrada, para conseguir un nivel de presión más bajo y facilitar el proceso de inyección. Para ello, la fuente de vacío está conectada a un canal de depresión que desemboca en la cavidad de piel común, por lo que se puede hacer salir aire hasta directamente antes del proceso de inyección. Gracias a una válvula de cierre existente preferentemente que por el material de inyección mismo se pone en la posición de cierre, se evita la penetración del material de inyección en el canal de depresión durante el proceso de inyección.

35 Durante la inyección, material de inyección procesado por la máquina de moldeo por inyección se inyecta en estado calentado y licuado, preferentemente de viscosidad baja, a través del bebedero a la cavidad de piel y, desde esta, a todas las cavidades de pieza moldeada, por lo que se genera la pieza inyectada que presenta una mazarota, una piel originada en la cavidad de piel y las piezas moldeadas originadas en las cavidades de pieza moldeada. Para ello, directamente al principio, por el material de inyección que entra por el bebedero a la cavidad de piel, la válvula de cierre presente preferentemente se pone en la posición de cierre. Para conseguir un proceso de llenado rápido y completo, la invención se realiza bajo una presión suficientemente alta que depende de la resistencia de las cavidades y de la tenacidad del material de inyección, y preferentemente a las cavidades sometidas a vacío en el presente caso.

45 A continuación, la pieza inyectada por ejemplo se enfría usando un elastómero termoplástico hasta alcanzar un estado estable de forma, o por ejemplo usando un material similar a la goma, manteniéndose respectivamente de manera preferible una presión predeterminada para conseguir el resultado deseado. Un enfriamiento posiblemente necesario se realiza mediante la transmisión de calor a la herramienta de moldeo por inyección, eventualmente apoyado por una convección de gas adicional o usando un líquido refrigerante. En caso de un calentamiento posiblemente necesario, por ejemplo para fines de una polimerización, la herramienta de moldeo por inyección se puede calentar adicionalmente. La herramienta de moldeo por inyección se mantiene inmóvil e inalterada hasta que la pieza inyectada ha alcanzado un estado suficientemente estable de forma.

55 De manera preferible, antes del moldeo de la disposición de placas de pieza moldeada en los extremos libres, estando cerrada por lo demás la herramienta de moldeo por inyección, la placa de moldeo frontal se levanta de tal forma que entre ella y la placa de moldeo de vástago queda formado un intersticio estanqueizado frente al entorno. Dado que un canal de aire comprimido se extiende a través de la placa de moldeo frontal al intersticio, por el que desde fuera de la herramienta de moldeo por inyección se puede aumentar la presión en el intersticio, se facilita el desmoldeo de las piezas moldeadas de la cavidad de placa de base y la disposición de placa de placa de base en la segunda superficie de separación se puede levantar como conjunto.

- Preferentemente, la placa central está provista de un accionamiento. De esta manera, la placa central puede levantarse en la primera superficie de separación de la disposición de placa de base y recorrer una carrera determinada que de manera ventajosa es mayor que la longitud de las secciones voladizas de los núcleos existentes eventualmente. En cuanto se producen el levantamiento de la placa central de la placa de piel y por tanto la apertura de la herramienta de moldeo por inyección en la primera superficie de separación, la placa central separa con sus superficies de apoyo todas las placas de base al menos de forma aproximadamente simultánea de la piel de la pieza inyectada restante en el plano de las superficies de apoyo y por su carrera predefinida suficientemente larga permite el desprendimiento de las piezas moldeadas de los núcleos correspondientes.
- Dado que la cavidad de piel se abre ahora automáticamente también, la contrafuerza por la piel que queda en la mitad de cavidad estática, de la disposición de placa de base, preferentemente es realizada sólo por las fuerzas de fricción y de adhesión entre esta y la superficie de dicha zona de cavidad.
- A ello se debe que aquella parte de la cavidad de piel que está realizada en la placa de base está conformada de tal forma que, preferentemente sin la realización de una unión geométrica, a causa de la conformación actúan fuerzas de fricción y de adhesión sobre la piel que son más grandes que aquellas de la zona parcial de la cavidad de piel en la placa central más las fuerzas necesarias para el desgarre de las placa de bases.
- A continuación, la piel puede extraerse junto a la mazarota de la cavidad de piel y retirarse de los núcleos. Para facilitararlo, en la disposición de placa de base, aquella parte en la que está conformada la parte de la piel en el lado de la mazarota, puede estar dispuesta de forma móvil en la parte restante.
- Después del desmoldeo de todos los elementos de la pieza inyectada, las placas de la herramienta de moldeo por inyección se vuelven a poner en contacto fijo una respecto a otra, la herramienta de moldeo por inyección está cerrada y preparada par el siguiente ciclo. Todos los movimientos se realizan preferentemente de forma translatoria y paralela una respecto a otra.
- El accionamiento de las distintas placas durante un ciclo individual se realiza preferentemente de forma secuencial, pudiendo superponerse también las distintas secuencias por razones de eficiencia.
- A continuación, la presente invención se describe en detalle con la ayuda de un ejemplo de realización representado en el dibujo. Muestran de forma puramente esquemática
- la figura 1, una vista de una sección a través de una herramienta de moldeo por inyección según la invención con una pieza inyectada acabada, en el estado cerrado antes del desmoldeo;
- la figura 2, una vista en sección de la herramienta de moldeo por inyección según la figura 1 después de una separación de la disposición de placas de pieza moldeada en la segunda superficie de separación;
- la figura 3, una vista en sección de la herramienta de moldeo por inyección según la figura 2 con la placa central levantada de la disposición de placa de base;
- la figura 4, una vista en sección de la herramienta de moldeo por inyección según la figura 3 en la posición abierta con la disposición de placa de base separada adicionalmente por un levantamiento de la placa de piel, en la posición abierta;
- la figura 5, una vista de una pieza moldeada en una cavidad de pieza moldeada con un núcleo en forma de clavija, partes de la piel y partes de la herramienta de moldeo por inyección cerrada; y
- la figura 6, la placa de piel en una vista frontal.
- Las figura 1 a 4 muestran vistas de una herramienta de moldeo por inyección 10 del presente objeto en una forma de realización especialmente preferible, en diferentes estadios de procedimiento. La figura 1 muestra una vista de una herramienta de moldeo por inyección 10 del presente objeto en una forma de realización especialmente preferible en el estado cerrado, la figura 2 muestra una vista de la herramienta de moldeo por inyección 10 de la figura 1 en un primer estado parcialmente abierto, la figura 3 muestra la herramienta de moldeo por inyección 10 en un segundo estado parcialmente abierto, la figura 4 muestra la herramienta de moldeo por inyección 10 en una posición totalmente abierta. En la figura 1 están representados adicionalmente elementos esenciales de un dispositivo de accionamiento 11 externo.
- El objetivo de la herramienta de moldeo por inyección 10 del presente objeto es la fabricación de un mayor número de productos finales en forma de clavijas, las llamadas piezas moldeadas 1, la separación de su sistema de soporte 16 y la extracción de las mismas en un solo ciclo.

La figura 1 muestra esta herramienta de moldeo por inyección 10 en la posición cerrada en una sección completa con el eje central 18 orientado horizontalmente así como partes de un dispositivo de accionamiento 11 externo. Todos los movimientos de los componentes de la herramienta de moldeo por inyección 10 que se mencionan a continuación se producen al menos aproximadamente de forma translatória y paralela con respecto a dicho eje central 18.

La herramienta de moldeo por inyección 10 misma es adecuada para el uso en máquinas de moldeo por inyección habituales y en la presente forma de realización comprende tres módulos esenciales.

El primer módulo está formado por una disposición de placa de base 20 que está unida fijamente a una máquina de moldeo por inyección que no está representada aquí. Esta disposición de placa de base 20 comprende una placa de base 22 y una placa de piel 24. La placa de base 22 constituye el punto de intersección entre la herramienta de moldeo por inyección 10 y el lado estático de la máquina de moldeo por inyección y en su lado frontal 28 opuesto aloja la placa de piel 24.

Dicha placa de piel 24 está en contacto plano con la placa de base 22. Mientras la placa de base 22 está unida fijamente a la máquina de moldeo por inyección, la placa de piel 24 está guiada de forma translatória en columnas de guía 30 que están dispuestas en la placa de base 22 paralelamente con respecto al eje central 18. Estas columnas de guía 30 garantizan un movimiento exacto de la placa de piel 24 con respecto a la placa de base 22.

Como se puede ver en la figura 1, la placa de base 22 igualmente puede estar realizada en múltiples piezas, pero para ello son decisivas características constructivas, mientras que para el funcionamiento no tiene relevancia.

Además, la placa de base 22 presenta un bebedero 34 para el suministro de material de inyección. De manera ventajosa, el bebedero 34 está dispuesto coaxialmente con respecto al eje central 18, tal como está representado en las figuras 1 a 3. Está conformado de forma céntrica en una boquilla de inyección que pasa tanto por la placa de base 22 como por la placa de piel 24. Sin embargo, también son posibles posibilidades alternativas para la disposición del bebedero 34. En el lado frontal de la placa de piel 24, que está opuesto a la placa de base 22, la placa de piel 24 está en contacto plano con una placa central 40 como parte de un segundo módulo, por lo que queda definida una primera superficie de separación 42. La placa central 40 puede estar guiada de forma separada, y en esta forma de realización ventajosa, gracias a taladros en la placa de base 22 está guiada de forma análoga a la placa de piel 24 en las columnas de guía 30 y se puede deslizar paralelamente con respecto al eje central 18, por lo que queda garantizada una orientación exacta de la placa central 40 con respecto a la placa de piel 24.

La placa central 40 y la placa de piel 24 forman juntas una cavidad de piel 44 en la que desemboca el bebedero 34. Dicha cavidad de piel 44 constituye junto al bebedero 34 el molde hueco para el sistema de soporte 16 de la pieza inyectada 50 que ha de ser moldeada, comprendiendo una mazarota 46 y una piel 48 plana rotacionalmente simétrica. En la zona de la primera superficie de separación 42, la cavidad de piel 44 está realizada de forma plana y con pared fina y sirve para la distribución del material de inyección que ha de ser introducido.

La placa central 40 que en las figuras 1 y 2 se encuentra en contacto, está representada en las figuras 3 y 4 en el estado levantado y, por tanto, abierto.

En el estado cerrado de la herramienta de moldeo por inyección 10 según la figura 1, la placa central 40 se encuentra sujeta entre la disposición de placa de base 20 con la que define la primera superficie de separación 42, y una disposición de placas de pieza moldeada 56 como tercer módulo con la que forma una segunda superficie de separación 58.

Además, por cada placa 22, 24, 40, 80, 82 están realizados al menos un par de llamados conos de centrado 59 de forma axialmente paralela y de forma continua de un lado frontal al lado frontal opuesto. Cada cono de centrado 59 engrana con cada lado frontal en los conos de centrado 59 contiguos produciendo durante ello un centrado de precisión, estando exactamente alineados los conos de centrado 59 correspondientes.

Al contrario de las columnas de guía 30, los conos de centrado 59 no actúan a lo largo de la carrera total, sino que sólo realizan un posicionamiento exacto adicional en la última sección de la carrera poco antes del contacto mutuo de los lados frontales orientados respectivamente uno hacia otro de las placas 22, 24, 40, 80, 82 de la herramienta de moldeo por inyección 10 y aumentan la precisión de alineación de la misma.

La disposición de placas de pieza moldeada 56 presenta moldes huecos de pieza moldeada conformados en dirección hacia la segunda superficie de separación 58, que en el presente caso corresponden a un agujero ciego

con un fondo esférico, estando dispuestos con una forma y dimensión idénticas unos respecto a otros y paralelamente con respecto al eje central 18 así como sistemáticamente con respecto a este. Dichos molde huecos de pieza moldeada desembocan en la segunda superficie de separación 58 y están delimitados por la placa central 40. Básicamente, es posible que la placa central 40 presente molde huecos correspondientes con contornos congruentes como moldes contrarios a juego, pero en el presente caso estos moldes huecos no están realizados de forma especial, sino que su profundidad está reducida a cero y por tanto están formados por una superficie plana común que en el estado cerrado coincide con la segunda superficie de separación 58. Por lo tanto, durante el contacto de la disposición de placas de pieza moldeada 56 con la placa central 40, cada molde hueco de pieza moldeada está delimitado en su extremo abierto por respectivamente una zona parcial de la superficie plana que en lo sucesivo está designada por superficie de apoyo 60. Por lo tanto, por cada molde hueco de pieza moldeada en combinación con respectivamente una de las superficies de apoyo 60 queda realizada una cavidad de pieza moldeada 62 tal como está representada en las figuras 1 a 4 y de forma detallada en la figura 5, para la fabricación de las piezas moldeadas 12. Estas cavidades de pieza moldeada 62 están situadas respectivamente a continuación de una boca de afluencia 68 que desemboca de forma céntrica en su superficie de apoyo 60 correspondiente reduciendo esta a una superficie de anillo circular.

Esta superficie de apoyo 60 anular de cada cavidad de pieza moldeada 62 tiene la función de apoyar la pieza moldeada 2 suficientemente en su lado frontal de pieza moldeada 70 durante el proceso de desmoldeo, a cuyo principio realiza también una separación de la pieza moldeada 12 correspondiente de la piel 48 común, para que no se sobrepase cierta presión superficial.

En el presente caso, las cavidades de pieza moldeada 62 están orientadas respectivamente paralelamente unas respecto a otras y son idénticas en cuanto a su forma y dimensión, aunque no es un requisito imprescindible para la presente invención.

Cada cavidad de pieza moldeada 62 está unida en la zona de su superficie de apoyo 60, por vía de la boca de afluencia 68 correspondiente, con el lado opuesto de la placa central 40 y la cavidad de piel 44 situada allí, a través de una depresión de afluencia 74.

Las bocas de afluencia 68 están dispuestas respectivamente de forma concéntrica con respecto a su cavidad de pieza moldeada 62. Las depresiones de afluencia 74 están orientadas de forma axialmente paralela con respecto al eje central 18 y se estrechan en dirección hacia las bocas de afluencia 68 a través de una gran parte de su profundidad. La conformación cónica de las depresiones de afluencia 74 hace que el material de inyección que partiendo del bebedero 34 se distribuye en la zona plana de la cavidad de piel 44 fluya de la forma más homogénea posible y bajo unas resistencias lo más pequeñas posibles a las depresiones de afluencia 74 y que en las bocas de afluencia 68 pueda salir de la cavidad de piel 44 y entrar a las cavidades de pieza moldeada 62.

En lugar de la realización de una cavidad de piel 44 plana como molde hueco para el sistema de soporte 16, especialmente en caso de un menor número de piezas moldeadas a fabricar, también serían posibles canales individuales partiendo del bebedero 34 y finalizando en las depresiones de afluencia 74. De esta manera, se reduciría la parte perdida de material de inyección para la conformación adicional del sistema de soporte 1, especialmente en los casos en los que el material de inyección solidificado ya no es reciclable. En el presente caso, sin embargo, resulta más conveniente la forma de realización representada, por las numerosas cavidades de pieza moldeada 62 distribuidas.

La disposición de placas de pieza moldeada 56 está dispuesta en la parte móvil de la máquina de moldeo por inyección, es movida linealmente por esta y no requiere más guiado forzado. Sin embargo, como está representado en las figuras 1 a 3, existen casquillos 76 de forma análoga a la placa central 40 que permiten la retracción de las columnas de guía 30 durante el cierre de la herramienta de moldeo por inyección 10 antes de alcanzar la posición final, con el fin de una orientación exacta de todos los elementos movidos, unos respecto a otros. La disposición de placas de pieza moldeada 56 consta sustancialmente de dos piezas y se compone de una placa de moldeo frontal 80 como cuerpo base dispuesto en la parte móvil de la máquina de moldeo por inyección, así como de una placa de moldeo de vástago 82. Esta placa de moldeo de vástago 82 está soportada por la placa de moldeo frontal 80 y dispuesta de forma desplazable con respecto a esta linealmente y paralelamente con respecto al eje central 18.

Un plano de separación 84 intermedio está orientado igualmente de forma paralela con respecto a la primera y la segunda superficie de separación 42, 58 y está situado a una distancia de la segunda superficie de separación 58 de tal forma que las zonas de cabeza 86, opuestas a la boca, de las cavidades de pieza moldeada 62 están realizadas en la placa de moldeo frontal 80.

En el presente caso, como está representado en la figura 5, la parte de la cavidad de pieza moldeada 62 en la placa central 40 está reducida a la superficie de apoyo 60 situada en la segunda superficie de separación 58 que en este caso es plana. Sin embargo, sería posible que también una parte de la zona de vástago 88 de la cavidad de pieza moldeada 62 estuviera conformada en la placa central 40. En el presente caso, esta zona de vástago 88 completa de las piezas moldeadas 12 está alojada en la placa de moldeo de vástago 82.

En el caso de piezas moldeadas 12 conformadas de distintas maneras o con distintos tamaños, la segunda superficie de separación 58 podría presentar varias superficies parciales que no tienen que encontrarse obligatoriamente en un plano común, como en el presente caso.

En las figuras 1 a 3, la placa de moldeo frontal 80 está representada de forma análoga con respecto a la placa de base 22 igualmente en varias piezas, pero la formación por varias piezas se debe únicamente a la construcción, siendo posible una realización en una sola pieza.

Dado que en el presente caso, las piezas moldeadas 12 han de fabricarse con un taladro interior, en las distintas cavidades de pieza moldeada 62, como está representado especialmente en la figura 5 o en las figura 1 a 3, están introducidos núcleos 90 en forma de clavijas. Los núcleos 90 pasan libremente por la depresión de afluencia 74 correspondiente de la cavidad de piel 44 y, a través de la boca de afluencia 68, se extienden al interior de la cavidad de pieza moldeada 62. Los núcleos 90 están sujetos unilateralmente en la placa de base 22 y están orientados respectivamente coaxialmente con respecto a la depresión de afluencia y, en especial, con respecto a la cavidad de pieza moldeada 62 correspondiente.

Dado que en este caso, la pieza moldeada 12 está cerrada frontalmente y no presenta ningún taladro de paso, los núcleos 90 tienen que ser libremente voladizos.

La figura 5 muestra que en la zona especialmente crítica de la boca de afluencia 68, el núcleo 90 se acerca mucho al contorno de esta permaneciendo sólo una sección transversal de afluencia 92 circular muy pequeña, por la que el material de inyección puede fluir de la cavidad de piel 44 a la cavidad e pieza moldeada 62. Por lo tanto, la pieza inyectada 50 presenta en estos puntos respectivamente sólo un grosor de material muy reducido, por lo que automáticamente queda realizado un punto de rotura controlada 94 entre la pieza moldeada 12 y la piel 48.

Esta forma de las depresiones 74 tiene varias ventajas, ya que por una parte, el núcleo 90 en forma de clavija puede estar realizado de forma más gruesa en la zona de la cavidad de piel 44, lo que favorece su estabilidad, y en segundo lugar, el material de inyección puede afluir más fácilmente y distribuirse de forma más homogénea. Dado que en la zona de la depresión de afluencia 74 el núcleo 90 sigue con su contorno longitudinal a aquel de la depresión de afluencia 74 manteniendo una distancia mínima, entremedias queda formado una especie de embudo con núcleo interior, por el que al material de inyección suministrado se impone un movimiento de torsión y de esta manera puede afluir de forma más homogénea a la cavidad de pieza moldeada 62 correspondiente. De esta manera, se consigue un proceso de llenado más uniforme y más homogéneo y al mismo tiempo se evitan cargas radiales no uniformes sobre el núcleo 90. Especialmente en el caso de piezas huecas filigranas como la pieza moldeada 12 en el presente caso, que requieren una alta precisión, a causa de las altas presiones y las altas velocidades de flujo se han de tener en consideración las diferencias de presión que se producen en caso de un llenado no uniforme de las cavidades de pieza moldeada 62, ya que existe el peligro de una dobladura de los núcleos 90 filigranos, unido a un proceso de llenado no simétrico o incluso el peligro de una rotura de los mismos.

A ser posible, la sección transversal de afluencia 92 resultante está posicionada coaxialmente con respecto al núcleo 90 y es pequeña en relación con la superficie de apoyo 60 circundante. Sin embargo, la dimensión de su sección transversal de afluencia 92 tiene que ser suficientemente grande para garantizar el paso necesario de material de inyección con la resistencia correspondiente.

En la figura 5 se puede ver por tanto que la sección transversal de la superficie de apoyo 60 mide un múltiplo de la sección transversal de afluencia 92, en el presente caso, la superficie de apoyo 60 mide al menos 5 veces, preferentemente más de 10 veces la sección transversal de afluencia 92 que forma un anillo circular de aquí aprox. 0,1 mm. En función del material de inyección y del funcionamiento, el anillo circular también puede presentar otro tamaño.

La sección transversal de afluencia 92 define la posición del punto de rotura controlada 94 para la pieza moldeada 12, y por tanto se aspira a mantenerla lo más reducida posible. En el presente caso, el plano del punto de rotura controlada 94 coincide con la segunda superficie de separación 58.

Además, en la figura 5 está representado un botón hueco 98 conformado en la piel 48. Estos sin embargo, no son

necesarios en todos los casos, pero por su sección transversal prácticamente congruente con respecto a las depresiones de afluencia 74 fomentan el proceso de mezcla. Además, aumentan la suma de las superficies de la cavidad de piel 44 en el sentido de movimiento de la placa central 40, lo que repercute con un incremento sobre la adherencia de la piel 48 inyectada en la cavidad de piel 44 de la misma y lo que es deseable en el presente caso.

5 Los botones huecos 98 quedan formados en hendiduras anulares 100 que son parte de la cavidad de piel 44 y prácticamente quedan formados en el contorno del núcleo 90, de tal forma que los taladros de piel 99 continuos necesarios para los núcleos 90 en la placa de piel 24 están realizados de forma correspondientemente más grande, de manera que quedan formados respectivamente un espacio hueco en forma de un cilindro anular circular y, por tanto, la hendidura anular 100. Estas hendiduras anulares 100 están limitadas en el lado frontal por la placa de base 22. De esta manera, durante la afluencia de material de inyección también se llenan las hendiduras anulares 100 quedando formadas por tanto simultáneamente a la inyección de la piel 48. Por lo tanto, por la realización exclusiva de una unión por fricción existe una resistencia suficiente entre la piel 48 y el molde hueco en la placa de piel 24. Sin embargo, en lugar de la hendidura anular 100 también son posibles realizaciones alternativas con el mismo objetivo.

15 Además, en las figuras 1 a 3 y 5 se muestra que los núcleos 90 se pueden montar desde el lado posterior de un soporte de núcleo 102 de la placa de base 22, lo que trae ventajas constructivas. El soporte de núcleo 102 es parte de la placa de base 22 y lleva todos los núcleos 90 que se han insertado desde su lado posterior pasando por taladros de piel 99 en la placa de piel 24 y que están fijados dentro del soporte de núcleo 102 mediante pernos roscados en roscas interiores. Por lo tanto, por ejemplo para fines de reparación, el soporte de núcleo 102 se puede retirar y sustituir fácilmente sin tener que retirar de la máquina de moldeo por inyección la placa de base 22 completa durante la sustitución. Para ello, los tornillos de unión que han de ser accionados directa o indirectamente para el desmontaje del soporte de núcleo 102, por necesidades prácticas también pueden estar dispuestos de manera distinta a lo que está representado en las figuras 1 a 4.

20 En la disposición de placas de pieza moldeada 56 está dispuesta coaxialmente con respecto al eje central 18 una válvula de cierre 108 con un taqué de plato 110, que pasa por la placa central 40 a la zona superficial de la cavidad de piel 44. A dicha válvula de cierre 108 está conectada a través de un canal de depresión 112 una fuente de vacío no representada, por la que se puede aspirar el aire presente en las cavidades 44, 62 de la herramienta de moldeo por inyección 10 cerrada, para poder proporcionar de esta manera un menor nivel de presión, en el caso ideal un vacío. Esto facilita el proceso de inyección y mejora sensiblemente el resultado de inyección.

25 Para ello, la válvula de cierre 108 se encuentra en la posición abierta que constituye su posición base, de tal forma que el taqué de plato 110 se extiende al interior de la cavidad de piel 44, estando soportado por un resorte, y se puede hacer salir el aire contenido. El taqué de plato 110 tiene la función de estanqueizar la válvula de cierre 108 en su asiento con respecto a la cavidad de piel 44 y resistir la presión en la cavidad de piel 44. Por ello, el taqué de plato 110 abre solamente en dirección hacia la cavidad de piel. Dado que el taqué de plato 110 está orientado de forma aproximadamente alineada con respecto al bebedero 34, el material de inyección entrante incide en el plato del taqué de plato 110 y cierra automáticamente la válvula de cierre 108.

30 Si en la disposición de placas de pieza moldeada 56, la placa de moldeo frontal 80 está levantada con respecto a la placa de moldeo de vástago 82, entre estas dos queda formado un espacio de hendidura 114, cuya hendidura circundante, en la zona marginal, está al menos aproximadamente estanca con respecto al entorno. Además, las piezas moldeadas 12 se extienden con sus zonas de cabeza 116 al interior de dicho espacio de hendidura 114. Al interior de este se extiende también un canal de gas a presión 118 desde fuera pasando por la placa de moldeo frontal 80 al interior del espacio de hendidura 114, por el que desde fuera de la herramienta de moldeo por inyección 10 se puede aumentar la presión en el espacio de hendidura 114. Esto fomenta el proceso de desmoldeo de las piezas moldeadas 12 de las cavidades de pieza moldeada 62 durante el levantamiento de la placa de moldeo de vástago 82.

35 La figura 6 muestra una vista en planta desde arriba del lado de la placa de piel 24 desde el lado del molde hueco. Están representadas de forma céntrica la boca del bebedero 34 así como la zona plana de la placa de piel 44 que en el presente caso presenta una delimitación circular. Alternativamente, también sería posible otra forma, por ejemplo una delimitación cuadrada, pero una realización circular garantiza un proceso de llenado uniforme durante la inyección. Además, se pueden ver los taladros de piel 99 existentes en la placa de piel 44, por los que los núcleos entran en las cavidades de piel 44 desde el lado posterior manteniendo la hendidura anular 100. La disposición y el número de los taladros de piel 99 corresponden a los de las cavidades de pieza moldeada 62.

40 Mientras la disposición de placas de pieza moldeada 56 es accionada en su totalidad por la máquina de moldeo por inyección, el accionamiento de la placa central 40 se realiza por un dispositivo de accionamiento 11 externo. Este presenta actuadores, en el presente caso cilindros de placa central 122, que en la zona marginal actúan en

prolongaciones de la placa central 40. Por un dispositivo de resistencia 124 que en el presente caso, como se puede ver en la figura 6, está realizado mediante bolas accionadas por resorte, la placa central 24 se mantiene en contacto cargado con la disposición de placa de base 20 hasta cierta fuerza límite. Sólo a partir de una carrera determinada se pone en movimiento translatario y se levanta de la disposición de placa de base 20 por medio de llamados limitadores de carrera 128 que están unidos fijamente a la placa central 40. Alternativamente a los cilindros de placa central 122 también son posibles otros accionamientos neumáticos, hidráulicos, eléctricos o electromecánicos.

El movimiento entre la placa de moldeo frontal 80 y la placa de moldeo de vástago 82 se puede realizar de forma hidráulica, mecánica o mediante aire comprimido, en cuanto ya no actúa ninguna fuerza de presión por la máquina de moldeo por inyección 10.

Los pasos de procedimiento que se indican a continuación describen un solo ciclo en el que se fabrica un ejemplar de la pieza inyectada 50. A continuación de un ciclo comienza un nuevo ciclo idéntico y los pasos de procedimiento vuelven a ejecutarse.

El accionamiento de los distintos componentes de la herramienta de moldeo por inyección 10 durante un ciclo completo se realiza básicamente de forma secuencial, pudiendo también solaparse secuencias individuales para reducir los tiempos de ciclo.

El procedimiento usando la herramienta de moldeo por inyección 10 permite la fabricación de las piezas moldeadas 12 y su separación de la pieza inyectada 50 restante así como la evacuación de las piezas moldeadas 12 en un solo ciclo.

Al principio del ciclo, la herramienta de moldeo por inyección 10 está cerrada, la disposición de placas de pieza moldeada 56 y la disposición de placa de base 20 están en contacto con la placa central 40 en la primera y la segunda superficie de separación 42 y 58. La presión de apriete en la primera y la segunda superficie de separación 42, 58 se aplica sobre la disposición de placas de pieza moldeada 56 por medio de la máquina de moldeo por inyección, los cilindros de placa central 122 preferentemente están sin fuerza. Sin embargo, también pueden estar bajo fuerza para presionar la placa central 40 contra la disposición de placa de base 20.

De esta manera, quedan cerradas también todas las cavidades 44 y 62, y en el lado de entrada en el bebedero 34 existe estanqueidad frente al entorno a causa del material de inyección presente en el dispositivo de suministro de la máquina de moldeo por inyección y posibles juntas 130 entre los componentes movidos, mientras que en las cavidades 44, 62 unidas entre sí se encuentra aire ambiente encerrado a presión atmosférica. En el estado no accionado, la válvula de cierre 108 se mantiene en posición abierta por medio de un resorte de compresión.

Ahora, en un primer paso de procedimiento, por vía de la válvula de cierre 108 a través del canal de depresión 112 el aire encerrado se aspira de la mejor manera posible de las cavidades 44, 62 para conseguir al menos un estado similar al vacío. Este procedimiento se podría suprimir si la herramienta de moldeo por inyección 10 se hace funcionar en un entorno de vacío o de baja presión.

En un segundo paso de procedimiento, a través del bebedero 34 se introduce material de inyección que circula a alta velocidad al interior de la cavidad de piel 44 incidiendo allí sobre el plato de la válvula de cierre 108, por lo que la corriente de material de inyección que incide de manera céntrica se desvía en direcciones radiales. Al mismo tiempo, por la presión de retención originada que se forma a causa de la velocidad de afluencia durante la incidencia de la corriente de moldeo por inyección en el taqué de plato 110, se produce el cierre de la válvula de cierre 108.

De manera ventajosa, la primera secuencia y la secuencia actual del segundo paso de procedimiento se producen con un solape parcial para mantener lo más reducida posible la duración del ciclo.

Durante la afluencia, la presión sobre la válvula de cierre 108 se mantiene por el material de inyección que entra después. Este corre por la cavidad de piel 44 hacia las depresiones de afluencia 74 y sale por las bocas de afluencia 68 a las cavidades de pieza moldeada 62. Una vez que se han llenado las cavidades de pieza moldeada 62 y las cavidades de piel 44, la corriente volumétrica va hacia cero, pero por la máquina de moldeo por inyección, el material de inyección se somete a alta presión permaneciendo cerrada la válvula de cierre 108. En cuanto el material de inyección ha alcanzado una determinada solidez por el proceso de endurecimiento o de solidificación y se ha formado la pieza inyectada 50, cae la presión, pero la válvula de cierre 108 permanece cerrada, ya que se entorpece un movimiento por el material de inyección que ahora está sólido.

Una vez producido el endurecimiento del material de inyección formando la pieza inyectada 50, con un tercer paso de procedimiento comienza el proceso de desmoldeo. En este tercer paso de procedimiento, la placa de moldeo frontal 80 se mueve por el lado móvil de la máquina de moldeo por inyección en una carrera predeterminada, la placa de moldeo de vástago 82 permanece en la pieza inyectada 50 a causa de la adhesión y la disposición de  
 5 placas de pieza moldeada 56 se abre, de manera que queda formado el espacio de hendidura 114. La herramienta de moldeo por inyección 10 queda descargada. La pieza inyectada 50 permanece encerrada en la herramienta de moldeo por inyección 10 cerrada hacia fuera, únicamente las zonas de cabeza 116 de las piezas moldeadas 12 sobresalen en voladizo libre al interior del espacio de hendidura 114. Paralelamente al movimiento, en el tercer  
 10 paso de procedimiento, en el espacio de hendidura 114 formado se establece una sobrepresión por la introducción de aire comprimido a través del canal de gas a presión 118.

En un cuarto paso de procedimiento, la disposición de placas de pieza moldeada 56 se desplaza hacia atrás y la herramienta se separa en la segunda superficie de separación 58. Durante ello, las placas de moldeo de vástago 82 se levantan con sus secciones de cavidad de vástago de las piezas moldeadas 12, de manera que estas  
 15 quedan expuestas. Durante ello, el aire comprimido en el espacio de hendidura 114 apoya el proceso de desmoldeo de las piezas moldeadas 12. La carrera está adaptada a la geometría de las piezas moldeadas 12 de tal forma que en el paso de procedimiento siguiente las piezas moldeadas 12 no se ven entorpecidas espacialmente. La figura 2 muestra el estado final después de este paso de procedimiento.

20 Alternativamente, en lugar del aire comprimido también sería posible otro gas.

En otro paso de procedimiento, la placa central 40 se mueve de forma translatoria en una carrera definida que corresponde al menos a la longitud de cada núcleo 90 en el vástago de una pieza moldeada 12, y durante ello se  
 25 levantan de la placa de piel 24 en una primera superficie de separación 42. Durante ello, a causa de la unión geométrica existente, la placa central 40 actúa en sus superficies de apoyo 60 sobre las superficies frontales anulares, opuestas al extremo libre, de las piezas moldeadas 12, y en la zona de la boca de afluencia 68, a causa del punto de rotura controlada 94 existente en esta, las desgarras separándolas de la piel 48 común al exceder la resistencia a la tracción de la pieza inyectada 50. En la mayoría de los casos es posible influir en la resistencia a la  
 30 tracción eligiendo estados de temperatura correspondientes mediante tiempos de espera correspondientes durante el proceso de solidificación.

Para que las piezas moldeadas 12 asentadas sólo de forma suelta sobre el núcleo 90 puedan ser retiradas de este, las piezas moldeadas 12 se retiran de los núcleos 90 gracias a la carrera correspondiente de la placa central 40. En cuanto se ha perdido la sujeción de los núcleos 90, las piezas moldeadas 12 se caen hacia abajo a causa de la  
 35 fuerza de gravedad pudiendo ser recibidas por un dispositivo no representado.

En casos en los que se fabriquen piezas moldeadas 12 sin taladro, la carrera de la placa central 40 tendría que limitarse al mínimo, ya que, a causa de la fuerza de gravedad, las piezas moldeadas 12 se caen de la herramienta  
 40 de moldeo por inyección 10 inmediatamente después del desgarre.

El movimiento de la placa central 40 se realiza en el presente caso según la figura 1 mediante cilindros de placa central 122 dispuestas simétricamente fuera de la placa central 40. Alternativamente, serían posibles otros  
 45 actuadores, pero también sería posible realizar un arrastre forzado con la disposición de placas de pieza moldeada 56. Dado que en el presente caso las columnas de guía 30 son demasiado cortas como para guiar la placa central 40 a lo largo de la carrera total, este guiado forzado ha de ser realizado por los cilindros de placa central 122 o por otros dispositivos no representados. Alternativamente, también sería posible realizar las columnas de guía 30 más  
 largas si es posible con el espacio dado.

Para que se pueda producir un desgarre de las piezas moldeadas 12, durante el levantamiento de la placa central  
 50 40, la piel 48 se tiene que desprender de su parte de superficie en la cavidad de piel 44 y quedarse adherida en la de la placa central 24. Para que este sea el caso, la fuerza de retención compuesta por la suma de las fuerzas de fricción y de adhesión que actúan en el sentido de movimiento entre la piel 48 y la placa de piel 24 y los núcleos 90, en la zona de la cavidad de piel 44, tiene que ser superior a la suma de las fuerzas antagonistas comprendiendo la fuerza para el desgarre de las piezas moldeadas 12 más las fuerzas de adhesión entre la piel 48  
 55 y la placa central 40 más las fuerzas de fricción de las piezas moldeadas 12 sobre secciones correspondientes de los núcleos 90.

Para que esta fuerza de retención sea correspondientemente alta, en el molde hueco de la placa de piel 24 están  
 60 formadas las hendiduras anulares 110 que durante la inyección de la piel 48 forman adicionalmente conformaciones en el lado opuesto a las piezas moldeadas, en el caso especial botones huecos 98, logrando de esta manera la formación de superficies de fricción más grandes.

5 Dado que las superficies de fricción adicionales están distribuidas de forma continua a lo largo de la piel 48, se reduce el peligro de que en caso de pieles 48 no lo suficientemente estables se produzcan, a causa de fuerzas de cizallamiento originadas dentro de la piel 48, un desgarre de las mismas y una conformación incompleta de las piezas moldeadas 12.

Dado que ahora está abierta la cavidad de piel 44, la parte restante de la pieza inyectada 50 queda libremente accesible en el molde hueco de la placa de piel 24.

10 Por lo tanto, en el presente caso, los botones huecos 98 quedan conformados concéntricamente con respecto a las bocas de afluencia 68, con lo que se minimizan posibles fuerzas de cizallamiento originadas sobre la piel 48 y la piel 48 es capaz de oponer una resistencia suficiente.

15 Por ello, también resulta ventajoso realizar el molde hueco para el cuerpo base plano circular de la piel 48 en la placa de piel 24, para que la piel 48 experimente una sujeción adicional en su borde exterior.

20 Preferentemente, la placa de piel 24 está realizada como unidad móvil de forma autónoma y se guía en casquillos 76 por medio de las columnas de guía 30 a lo largo de la carrera necesaria completa. De esta manera, el movimiento translatorio se realiza de forma alineada con aquel de la placa central 40. En el presente caso, el accionamiento de elevación de la placa de piel 24 se realiza mediante un arrastre forzado a través de limitadores de carrera 128 en la placa central 40 que tiran de la misma. Cuando la placa central 40 ha recorrido un trayecto determinado, por la limitación de carrera es agarrada la placa de piel 24 y movida de forma translatoria en un recorrido determinado. Por estos limitadores de carrera 128 queda definida la distancia máxima entre la placa central 40 y la placa de piel 24. De manera ventajosa, esta guía forzada se mantiene a lo largo de la carrera completa. Por este proceso, la piel 48 situada en de la placa de piel 24 se retira de los núcleos 90 situados fijamente en la placa de base 22, y al mismo tiempo, la mazarota 46 unida a la piel 48 se desmoldea del bebedero 34. Este estado está representado en la figura 4. Dado que ahora se suprime la resistencia en los núcleos 90, la piel 48 con la mazarota 46 puede ser extraída fácilmente del molde hueco de la placa de piel 24. Esto se puede realizar manualmente o mediante un manipulador automatizado. Evidentemente, sería posible alternativamente también un accionamiento autónomo para la placa de piel 24.

En este estado, la herramienta de moldeo por inyección 10 se encuentra en una posición totalmente abierta y todos sus componentes móviles están separados unos de otros, pero están orientados de forma alineada entre sí.

35 En esta posición pueden ser necesarios diferentes pasos de trabajo como el control y la limpieza de las cavidades o la aplicación de un agente de separación.

Como último paso de procedimiento para finalizar el ciclo se realiza el movimiento de cierre de la herramienta de moldeo por inyección 10 partiendo de la posición abierta en la figura 4.

40 Para ello, en primer lugar, la placa central 40 se mueve por medio de los cilindros de placa central 122 de retorno en dirección hacia la disposición de placa de base 20. El movimiento de retorno de la placa central 40 se puede realizar preferentemente por los cilindros de placa central 122, pero también serían posibles accionamientos eléctricos, mecánicos o neumáticos.

45 A continuación de ello o con un solape de tiempo, se realiza el movimiento de retorno de la disposición de placas de pieza moldeada 56 por medio de la parte móvil de la máquina de moldeo por inyección hasta el contacto con la placa central 40 en la segunda superficie de separación 58. En una forma de realización preferible, en primer lugar, la placa de moldeo de vástago 82 entra en contacto con la placa central 40, y sólo a continuación, la placa de moldeo frontal 80 entra en contacto con la placa de moldeo de vástago 82, y mientras tanto se produce el cierre del espacio de hendidura 114.

55 En una secuencia de movimientos alternativa, en primer lugar, la disposición de placas de pieza moldeada 56 se mueve de retorno en dirección hacia la disposición de placa de base 20 por la parte móvil de la máquina de moldeo por inyección, y durante ello, en su recorrido de retorno entra en contacto con la placa central 40 en la segunda superficie de separación 58, y en una forma de realización preferible, entra en contacto en primer lugar la placa de moldeo de vástago 82 y sólo a continuación la placa de moldeo frontal 80, y mientras tanto se produce el cierre del espacio de hendidura 114. Una vez que se ha producido el contacto completo en la zona de la segunda superficie de separación 58 se produce el arrastre forzado de la placa central 40. Los cilindros de placa central 122 deben poder moverse sin fuerza y no deben contrarrestar el movimiento. Por ello, en este caso, son suficientes cilindros de acción sencilla. Alternativamente, en lugar del arrastre forzado también puede realizarse un

desplazamiento autónomo de la placa central 40 a la posición de cierre, si los cilindros de placa central 122 se realizan con doble acción y llevan a cabo la carrera de retorno. Son posibles otros mecanismos.

5 En el siguiente trayecto de retorno en dirección hacia la posición de cierre, la placa de piel 24 entra en contacto en la primera superficie de separación 42, de tal forma que se cierra la cavidad de piel 44 y a causa de un arrastre forzado, la placa de piel 24 se desplaza junto a la placa central 40 y la disposición de placas de pieza moldeada 56 de retorno a la posición de cierre hasta que exista un contacto total con la placa de base 22. Durante ello, los núcleos 90 entran a través de los taladros de piel 99 correspondientes de la placa de piel 24 a la cavidad de piel 44 cerrada y a las cavidades de pieza moldeada 62. Para que esto sea posible sin problemas, es preciso un guiado  
10 muy exacto uno respecto a otro, y los núcleos 90 sensibles no deben presentar deformaciones.

Ahora, la herramienta de moldeo por inyección 10 está completamente cerrada y los distintos componentes se mantienen en contacto mutuo mediante una fuerza de cierre predeterminada de la máquina de moldeo por inyección. La herramienta de moldeo por inyección 10 vuelve a estar ahora en la posición de partida y a estar  
15 preparada para el siguiente ciclo.

## REIVINDICACIONES

1. Herramienta de moldeo por inyección con una disposición de placa de base (20) que presenta un bebedero (34) destinado a conectarse a una máquina de moldeo por inyección, y con una placa central (40) que, en el estado cerrado de la herramienta de moldeo por inyección (10), en una primera superficie de separación (42) está en contacto con la disposición de placa de base (20) formando junto a esta una cavidad de piel (44) unida al bebedero (34), y con una disposición de placas de pieza moldeada (56) que, en el estado cerrado de la herramienta de moldeo por inyección (10), en una segunda superficie de separación (58) está en contacto con la placa central (40), limitando junto a esta un número de cavidades de pieza moldeada (62) y estando destinada a estar dispuesta en la parte móvil de la máquina de moldeo por inyección, estando las cavidades de pieza moldeada (62) unidas a la cavidad de piel (44) a través de respectivamente una boca de afluencia (68) formada en la placa central (40) para introducir material de inyección y limitadas por medio de respectivamente una superficie de apoyo (60) que está realizada en la placa central (40) y se extiende de forma anular alrededor de la boca de afluencia (68), componiéndose la disposición de placas de pieza moldeada (56) de al menos una placa de moldeo frontal (80) y una placa de moldeo de vástago (82), estando está última, en el estado cerrado de la herramienta de moldeo por inyección (10), en la segunda superficie de separación (58) en contacto por una parte con la placa central (40) y por otra parte con la placa de moldeo frontal (80), **caracterizada porque** las superficies de apoyo (60) apoyan las piezas moldeadas (12) producidas, de tal forma que durante la apertura de la herramienta de moldeo por inyección (10) en la primera superficie de separación (42), las piezas moldeadas (12) se separan de la piel (48) producida en la cavidad de piel (44), después de que la disposición de placas de pieza moldeada (56) ha retornado y la herramienta de moldeo por inyección (10) ha sido separada en la segunda superficie de separación (58), levantándose la placa de moldeo de vástago (82) con sus secciones de cavidad de vástago de las piezas moldeadas (12), de manera que estas quedan expuestas.
- 2.- Herramienta de moldeo por inyección según la reivindicación 1, **caracterizada porque** en la disposición de placa de base (20) por cada cavidad de pieza moldeada (62) está insertado de forma fija y libremente voladiza un núcleo (90) en forma de clavija que especialmente presenta una sección transversal circular y que pasa por la boca de afluencia (68) a la cavidad de pieza moldeada (62) correspondiente.
- 3.- Herramienta de moldeo por inyección según la reivindicación 2, **caracterizada porque** entre el núcleo (90) y la boca de afluencia (68) está realizada una sección transversal de afluencia (92) anular que está posicionada coaxialmente con respecto al núcleo (90).
- 4.- Herramienta de moldeo por inyección según la reivindicación 3, **caracterizada porque** la superficie de apoyo (60) mide al menos 5 veces, preferentemente más de 10 veces la sección transversal de afluencia (92).
- 5.- Herramienta de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** la cavidad de piel (44) presenta una sección de cavidad plana en la que desemboca el bebedero (34), y partiendo del cual hacia cada boca de afluencia (68) están realizadas depresiones de afluencia (74) correspondientes en la placa central (40) que se extienden a través de la sección transversal completa de la placa central (40) y se estrechan en dirección hacia la boca de afluencia (68) correspondiente.
- 6.- Herramienta de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la placa de moldeo frontal (80) está destinada a estar dispuesta en la parte móvil de la máquina de moldeo por inyección, y la placa de moldeo de vástago (82) está soportada en la placa de moldeo frontal (80) de forma limitadamente deslizable en una carrera predeterminada y está pretensada preferentemente en dirección hacia la placa central (40).
- 7.- Herramienta de moldeo por inyección según la reivindicación 6, **caracterizada porque** la placa de moldeo frontal (80) está en contacto con la placa de moldeo de vástago (82), y durante la apertura de la herramienta de moldeo por inyección (10), entre la placa de moldeo frontal (80) y la placa de moldeo de vástago (82) se forma un espacio de hendidura (114) que por demás está al menos aproximadamente cerrado.
- 8.- Herramienta de moldeo por inyección según la reivindicación 7, **caracterizada porque** un canal de gas a presión (118) que está destinado a estar unido a una fuente de aire comprimido se extiende preferentemente al espacio de hendidura (114) pasando por la placa de moldeo frontal (80).
- 9.- Herramienta de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** una zona frontal de las cavidades de pieza moldeada (62), opuesta a la superficie de apoyo (60), está realizada en la placa de moldeo frontal (80), y una zona de vástago (88) de las cavidades de pieza moldeada (62), adyacente a esta, está realizada en la placa de moldeo de vástago (82).

5 **10.-** Herramienta de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** la placa central (40) está unida a un accionamiento destinado a separar de la piel (48) la placa central (40) junto a las piezas moldeadas (12), y dado el caso, la carrera de la placa central (40) está seleccionada de tal forma que queda garantizada la separación de las piezas moldeadas (12) del núcleo (90).

10 **11.-** Herramienta de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** existe un canal de depresión (112) que desemboca en la cavidad de piel (44) y que está destinado a estar unido a una fuente de depresión.

15 **12.-** Herramienta de moldeo por inyección según la reivindicación 11, **caracterizada porque** el canal de depresión (112) contiene una válvula de cierre (108) de apertura automática que está dispuesta en su desembocadura a la cavidad de piel (44) y dispuesta frente al bebedero (34) y que se pone en la posición de cierre por el material de inyección durante la entrada de este por el bebedero (34).

20 **13.-** Herramienta de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada porque** la cavidad de piel (44) presenta en la disposición de placa de base (20) formaciones cóncavas o convexas con zonas de superficie de manera ventajosa mayoritariamente axialmente paralelas, oponiendo de esta manera una resistencia definida a una posible extracción de la piel (48).

25 **14.-** Herramienta de moldeo por inyección según la reivindicación 13, **caracterizada porque** la resistencia definida en la dirección del movimiento de apertura y de cierre de la herramienta de moldeo por inyección (10) es al menos igual de grande que la suma de las fuerzas de adhesión de la zona parcial de la cavidad de piel (44) en la placa central (40) más las fuerzas necesarias para el desgarre de las piezas moldeadas (12).

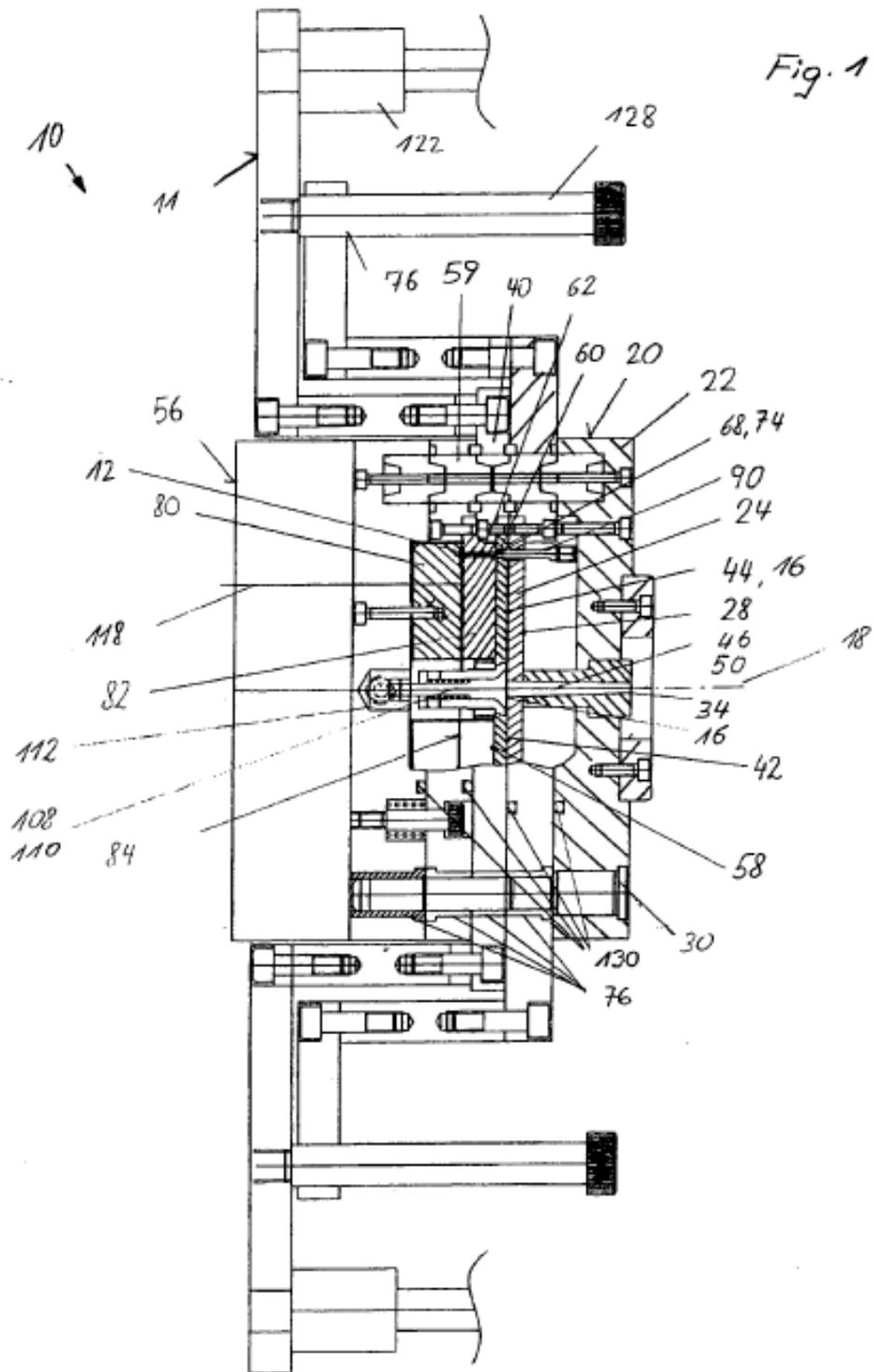
30 **15.-** Herramienta de moldeo por inyección según las reivindicaciones 2 y 13 o las reivindicaciones 2 y 14, **caracterizada porque** las formaciones están formadas por hendiduras anulares (24) concéntricas, cuyos diámetros interiores están determinados por los núcleos (90) y cuyos diámetros exteriores están determinados por taladros de piel (99) sobredimensionados, continuos que se extienden coaxialmente con respecto a los núcleos (90).

**16.-** Procedimiento para el moldeo por inyección de un número de piezas moldeadas (12) en un número de cavidades de pieza moldeada (62), presentando los siguientes pasos:

- 35
- puesta a disposición de una herramienta de moldeo por inyección (10) según una de las reivindicaciones 2 a 15 en el estado cerrado;
  - inyección de material de inyección por el bebedero (34) a la cavidad de piel (44) y a todas las cavidades de pieza moldeada (62) formando una pieza inyectada (50) continua con una mazarota (46), con una piel (48) producida en la cavidad de piel (44) y con las piezas moldeadas (12) producidas en las cavidades de
  - 40
  - mantenimiento de la herramienta de moldeo por inyección (10) bajo control de temperatura durante un período de tiempo determinado hasta alcanzar un estado de forma estable de la pieza inyectada (50) obtenida de esta manera;
  - apertura de la herramienta de moldeo por inyección (10) en la primera superficie de separación (42) en
  - 45
  - una carrera predeterminada, realizándose al principio de dicha carrera una separación de las piezas moldeadas (12) de la piel (48) en el plano de la superficie de apoyo (60),

50 siendo levantada la placa central (40) con una carrera predeterminada durante la apertura de la herramienta de moldeo por inyección (10), y estando elegida la carrera de tal forma que quede garantizada la separación de las piezas moldeadas (12) de los núcleos (90) y que la apertura de la herramienta de moldeo por inyección (10) se produzca en dos etapas, siendo levantada la disposición de placas de pieza moldeada (56) en la segunda superficie de separación (58) en la primera etapa, lo que provoca la apertura de las cavidades de pieza moldeada (62), y siendo levantada la placa central (40) en la primera superficie de separación (42) en la segunda etapa, por lo que las piezas moldeadas (12) se separan de la piel (48).

55



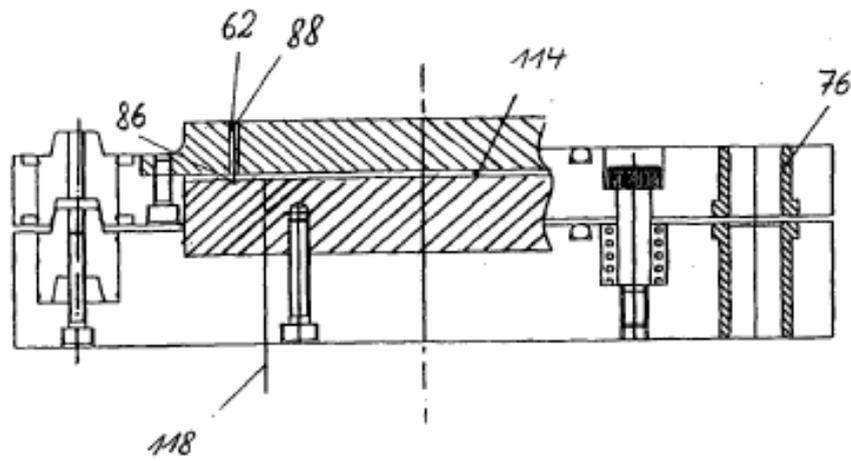
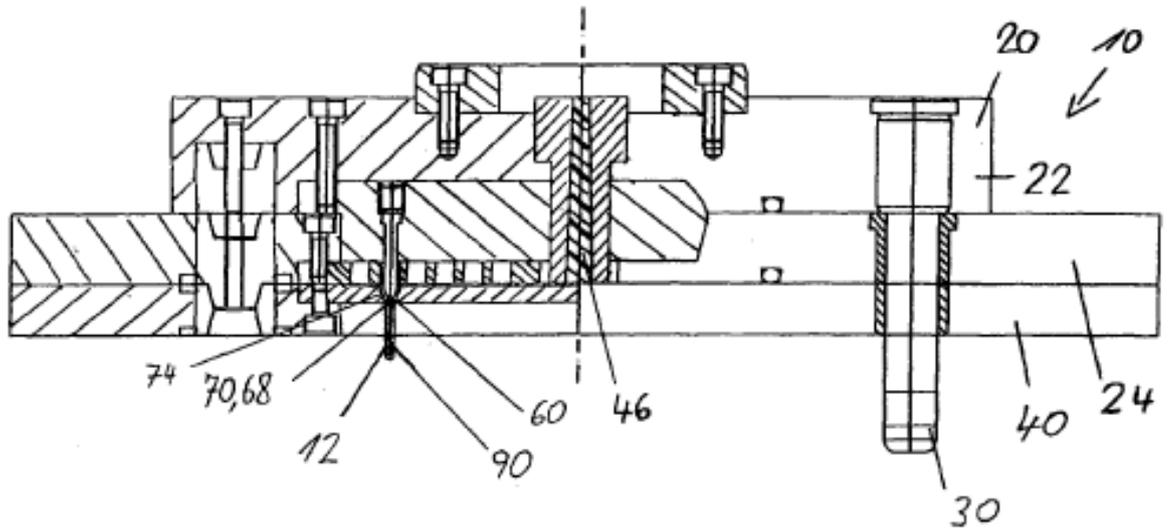


Fig. 2

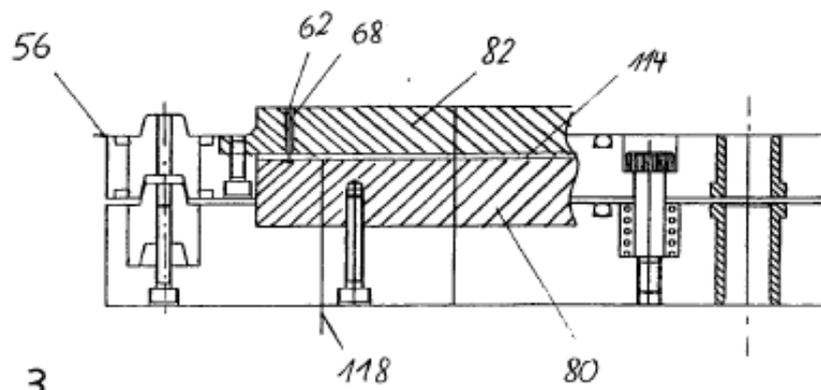
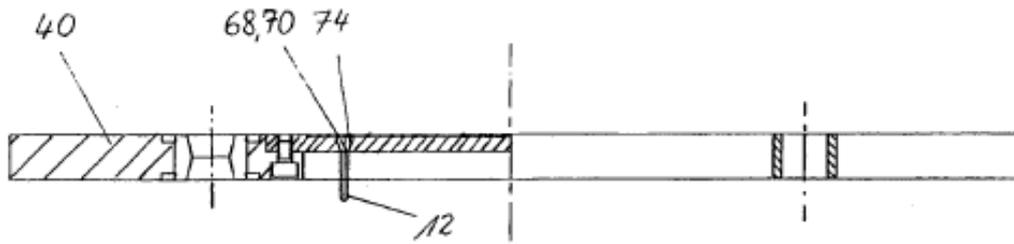
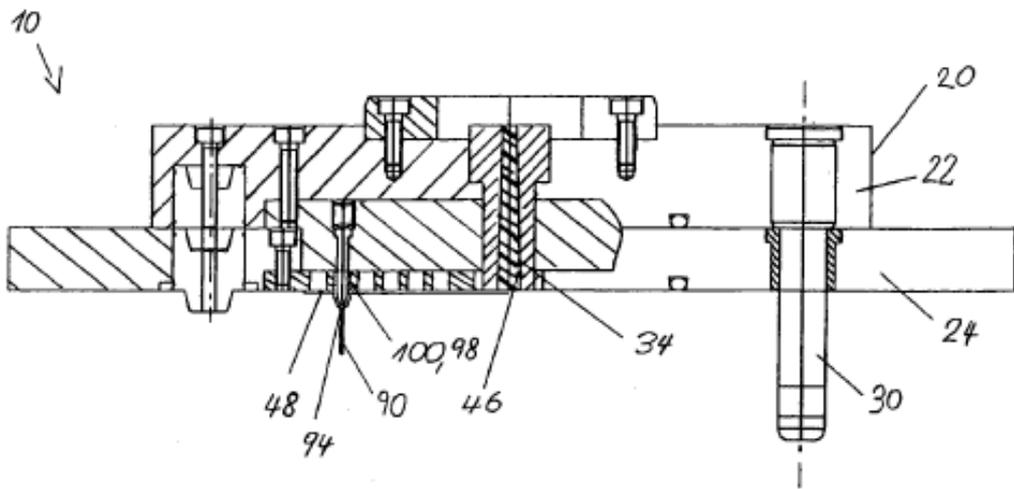


Fig. 3

Fig. 4

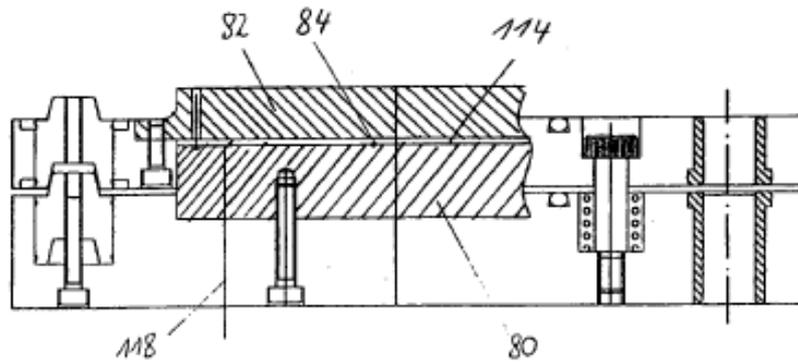
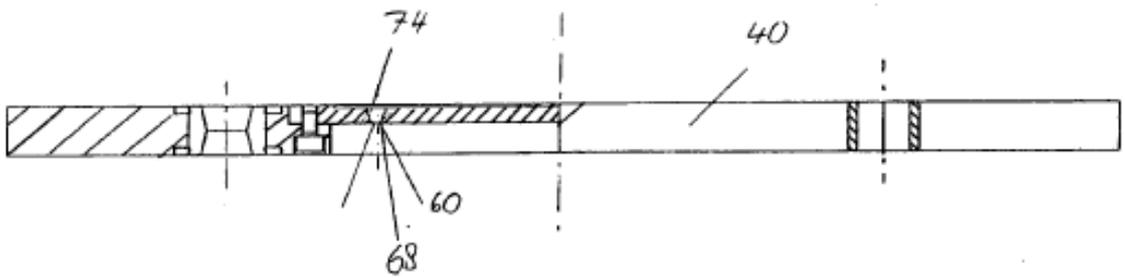
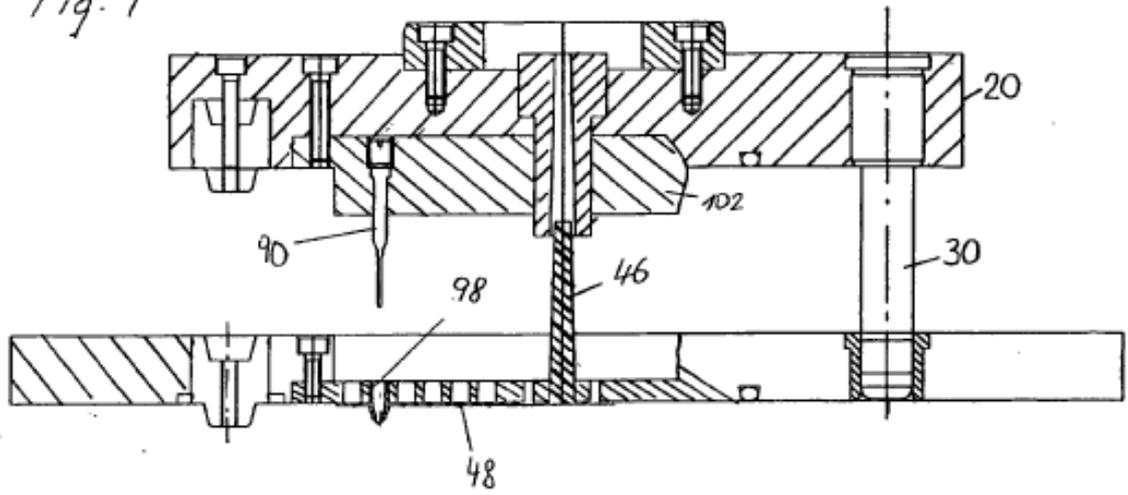


Fig. 5

