

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 200**

51 Int. Cl.:

B29C 45/40 (2006.01)

B22D 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2020** **E 20169351 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2024** **EP 3722068**

54 Título: **Perno de expulsión con seguro contra el giro**

30 Prioridad:

10.04.2019 DE 202019102059 U

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

21.04.2025

73 Titular/es:

KNARR VERTRIEBS GMBH (100.00%)
Gunterstr. 31
95233 Helmbrechts, DE

72 Inventor/es:

KNARR, RAINER

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES, S.L.P.

ES 3 014 200 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

Perno de expulsión con seguro contra el giro

5 CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere, en general, a herramientas de fundición y, por ejemplo, a un perno expulsor para expulsar piezas moldeadas, así como a una disposición de placa de soporte-perno expulsor con uno o más de dichos pernos expulsores.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 [0002] En la tecnología de fundición inyectada y a presión (por ejemplo, para moldear plásticos y aleaciones metálicas de bajo punto de fusión), el objetivo general consiste en extraer del molde de fundición la pieza moldeada solidificada al final del proceso de fundición. A menudo se utilizan para este fin uno o varios pernos expulsores, dispuestos sobre una placa de soporte móvil y que se extienden hacia el interior del molde en cada caso a través de un orificio; los pernos expulsores suelen estar enrasados por su lado frontal con la pared interior del molde de fundición cuando el expulsor no está accionado.

20 [0003] Una pieza fundida es expulsada después de abrir la herramienta de fundición moviendo la placa de soporte con el o los pernos expulsores en dirección al molde, haciendo que el o los pernos expulsores penetren en el molde y expulsen así la pieza moldeada.

25 [0004] Por el documento DE 43 16 029 C1 se conoce un ejemplo de tales pernos expulsores y del mecanismo expulsor descrito. Los pernos expulsores se conocen como expulsores de manguito (con holgura interna) y como pernos macizos (sin holgura interna) (véanse, por ejemplo, los documentos DE 43 16 029 C1 y DE 33 45 366 A1 antes mencionados).

30 [0005] En general, la forma del perno expulsor en su lado frontal se corresponde con la forma de la herramienta de moldeo en el punto en el que se asienta el perno expulsor. Si, por ejemplo, la pared de la herramienta de moldeo está inclinada, el perno expulsor tendrá en su lado frontal una inclinación correspondiente (con respecto a su eje longitudinal). Si la herramienta de moldeo presenta, por ejemplo, un escalón en el punto correspondiente, el perno expulsor también tendrá un escalón correspondiente en su lado frontal. En tales casos, el perno expulsor debe instalarse en una posición definida con respecto al giro alrededor de su propio eje y asegurarse contra el giro alrededor
35 de su propio eje.

[0006] En el documento DE 33 45 366 A1 se ha propuesto un seguro contra el giro para pernos expulsores, en el que sobre el perno expulsor está conformada una cabeza excéntrica, que se inserta en un rebaje correspondientemente excéntrico de la placa de soporte. Mediante el arrastre de forma entre la excentricidad de la
40 cabeza y la del rebaje se descarta un giro del perno expulsor en la placa de soporte.

[0007] Aunque con esta propuesta se proporcionó un seguro contra el giro funcional para los pernos expulsores, en la práctica se ha demostrado que la solución propuesta aún no puede considerarse óptima. Por ejemplo, las cabezas excéntricas conformadas muestran en la práctica tolerancias relativamente grandes (del orden de 0,2 mm) debido al
45 proceso de fabricación; los pernos expulsores propuestos también tienden a deformarse cuando se insertan en la placa de soporte.

[0008] Por el documento DE 20 2004 018 293 U1 se conoce un perno expulsor con un seguro contra el giro según el preámbulo de la reivindicación 1.

50 [0009] Por el documento DE 196 07 785 A1 se conoce otro ejemplo de un perno expulsor con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

55 SUMARIO DE LA INVENCION

[0010] La invención se refiere a un perno expulsor para expulsar piezas moldeadas de herramientas de fundición de acuerdo con la reivindicación 1.

60 [0011] El bisel puede estar configurado mediante fresado u otros procedimientos de fabricación adecuados. Preferentemente está configurado mediante conformado (por ejemplo, recalcado).

[0012] El bisel está previsto por secciones parciales en la superficie circunferencial de la cabeza. Sin embargo, está configurado circunferencialmente alrededor de la cabeza.

65 [0013] Además, el bisel presenta un ángulo con respecto al eje longitudinal del vástago en el intervalo de 3° a 10°.

[0014] La superficie circunferencial de la cabeza comprende, en particular en una sección parcial superior de la superficie circunferencial de la cabeza, una superficie de contacto para entrar en contacto con el rebaje complementario de la placa de soporte.

5 [0015] Puede generarse un desplazamiento del centro, en particular, variando la distancia entre las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas y el centro del vástago. Esto, a su vez, significa que se pueden configurar diferentes radios y longitudes de superficie, lo que facilita distinguir visualmente la posición de instalación del perno expulsor.

10 [0016] Durante el uso, el bisel circunferencial ayuda a precentrar el perno expulsor y permite así un montaje rápido y sencillo en la placa de soporte respectiva, en particular en un intervalo con un ángulo oblicuo de 1° a 15°. Además, ventajosamente, solo es posible un montaje en una posición de instalación, que es particularmente fácil de reconocer visualmente para un usuario.

15 [0017] Los diferentes radios debidos al desplazamiento del centro permiten un mejor reconocimiento visual e incluso permiten un reconocimiento táctil para el usuario. Lo mismo ocurre con las diferentes distancias de superficie de las secciones circunferenciales. La distancia de superficie más corta y la más larga garantizan una única ubicación de instalación.

20 [0018] De acuerdo con la invención, se proporciona así un seguro contra el giro a ambos lados, que es más preciso que un seguro contra el giro en un solo lado.

[0019] Gracias a la disposición del seguro contra el giro del perno expulsor y a su configuración en una sección inferior de la superficie circunferencial de la cabeza y de la superficie de apoyo de la cabeza, es posible un montaje flotante del perno expulsor en la placa de soporte, de modo que no se produce ninguna deformación del perno expulsor en la placa de soporte.

25 [0020] Además, el recalcado de la cabeza también permite una configuración que ahorra espacio de la forma de la cabeza, de modo que se pueden proporcionar distancias estrechas entre los pernos expulsores en una placa de soporte.

30 [0021] Otro aspecto se refiere a una disposición de placa de soporte-perno expulsor con una placa de soporte con uno o más orificios con alojamientos en los que están insertados pernos expulsores del tipo anteriormente mencionado. Los alojamientos son complementarios a la forma de la cabeza del perno expulsor y alojan las cabezas. Los vástagos pasan a través de los orificios. El diámetro de los orificios es tanto mayor que el de los vástagos que la posición del o de los pernos expulsores en la placa de soporte en dirección transversal a las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas está definida por estas secciones circunferenciales en cooperación con secciones circunferenciales complementarias a ellas de los alojamientos, pero no por los orificios.

35 [0022] Otras características están contenidas implícitamente en los dispositivos divulgados o resultarán evidentes para el experto en la materia a partir de la siguiente descripción detallada de formas de realización y del dibujo adjunto.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45 [0023] Se describen ahora formas de realización de la invención a modo de ejemplo y con referencia al dibujo adjunto, en el que:

50 la Fig. 1 muestra una vista lateral de un molde de inyección a modo de ejemplo en vista en sección, en el que están instaladas formas de realización de los pernos expulsores de acuerdo con la invención;

la Fig. 2 muestra una vista en planta y una vista lateral de una primera forma de realización de un perno expulsor;

la Fig. 3 muestra una vista en planta y una vista lateral de una segunda forma de realización de un perno expulsor;

55 la Fig. 4 muestra una vista en planta y una vista lateral de una tercera forma de realización de un perno expulsor;

la Fig. 5 muestra una vista en planta de una placa de soporte a modo de ejemplo para pernos expulsores de la forma de realización representada en la Fig. 2;

60 la Fig. 6 muestra una vista en sección de la placa de soporte de la Fig. 5 a lo largo de la línea A-A;

la Fig. 7 muestra una representación en perspectiva de otra forma de realización de un perno expulsor de acuerdo con la invención;

65 la Fig. 8a muestra una vista en planta de la forma de realización del perno expulsor de la Fig. 7; y

la Fig. 8b muestra una vista lateral de la forma de realización del perno expulsor de acuerdo con la Fig. 7.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERENTES

- 5 **[0024]** La Fig. 1 muestra una vista lateral de un molde de inyección en el que están instaladas formas de realización de los pernos expulsores de acuerdo con la invención. Antes de una descripción detallada de la Fig. 1 se ofrecen inicialmente algunas explicaciones en relación con las formas de realización.
- 10 **[0025]** Las formas de realización descritas muestran un perno expulsor con un vástago y una cabeza formada mediante conformado (por ejemplo, recalcado). La cabeza también puede estar diseñada mediante fresado u otros procedimientos adecuados. En las formas de realización, la cabeza –vista en la dirección longitudinal del vástago– presenta dos secciones circunferenciales rectilíneas opuestas. Las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas sirven para el aseguramiento contra el giro cuando el perno expulsor está montado en una placa de soporte complementaria. Par tal fin, la placa de soporte presenta un rebaje complementario para alojar la cabeza, que –de
- 15 manera correspondiente a la forma de la cabeza– presenta al menos dos secciones circunferenciales rectilíneas opuestas. En algunas formas de realización, las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas son paralelas entre sí. En algunas de estas formas de realización, estas se encuentran a la misma distancia del centro del vástago, es decir, son simétricas con respecto a este. En otras de estas formas de realización, en cambio, discurren a diferentes distancias del centro del vástago, es decir, no son simétricas con respecto a este.
- 20 **[0026]** Una distancia diferente entre las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas y el centro del vástago genera un desplazamiento del centro. Esto permite configurar diferentes radios y longitudes de superficie, lo que facilita distinguir visualmente la posición de instalación del perno expulsor.
- 25 **[0027]** En otras formas de realización, las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas no discurren paralelas entre sí, sino con un pequeño ángulo entre sí, por ejemplo. En algunas formas de realización, una o más de las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas están compuestas por segmentos en ángulo. La propiedad "rectilíneo" se refiere, por tanto, al hecho de que están compuestas por segmentos rectilíneos. Por ejemplo, la cabeza puede tener esencialmente la forma de un hexágono, en el que en cada caso dos segmentos adyacentes entre sí a 60 grados
- 30 forman juntos una "sección circunferencial rectilínea, compuesta por segmentos en ángulo", y dos de estas secciones así compuestas se encuentran una opuesta a la otra (sin embargo, dicho hexágono también tendrá una "medida de anulación de la simetría" para anular la simetría de 60 grados, véase más adelante).
- 35 **[0028]** La cabeza también tiene una forma tal que el perno expulsor solo puede montarse en la placa de soporte complementaria en una posición de montaje única. En otras palabras, esto significa que la forma de la cabeza (únicamente) tiene una simetría de 360 grados, es decir, que se alinea consigo misma como muy pronto tras un giro de 360 grados (por el contrario, por ejemplo, una cabeza con secciones circunferenciales rectilíneas simétricamente conectadas y simétricamente dispuestas tiene una simetría de 180 grados, y una cabeza hexagonal (que se alinea consigo misma tras un giro de 60 grados) tiene una simetría de 60 grados).
- 40 **[0029]** En formas de realización con disposición no simétrica de las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas, esta simetría de 360 grados ya viene dada por la asimetría de dichas secciones circunferenciales; por lo tanto, no es necesaria (aunque no se descarta) otra medida de "anulación de la simetría" en el diseño de la cabeza.
- 45 **[0030]** En formas de realización con disposición simétrica de las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas, una simetría de 180 grados o una simetría de 60 grados, por ejemplo, estaría presente sin más medidas de "anulación de la simetría" (es decir, el perno expulsor también podría instalarse en una placa de soporte girado 180 grados o 60 grados). En estas formas de realización, la cabeza tiene, por tanto, una forma que descarta tal instalación girada, por ejemplo, únicamente 180 grados o 60 grados. Por ejemplo, en algunas de estas formas de realización, para crear la
- 50 posición de instalación única, está prevista una sección circunferencial rectilínea adicional que discurre en ángulo recto con respecto a las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas, así como una sección circunferencial curva opuesta a esta. El diseño con la sección circunferencial rectilínea, por un lado, y curva, por otro lado, anula la simetría de 180 grados (que se daría de lo contrario) en favor de una simetría de 360 grados. Por supuesto, esto es solo un ejemplo: se puede utilizar cualquier otra forma que anule la simetría.
- 55 **[0031]** Algunas de las formas de realización se fabrican, por ejemplo, configurando primero la cabeza mediante conformado del material del vástago (por ejemplo, por recalcado) en forma de una pieza en bruto y mecanizando después las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas mediante remoción de material, por ejemplo, mediante fresado o rectificando. A este respecto, el recalcado puede tener lugar de manera centrada respecto al eje longitudinal del vástago. En otras formas de realización, la cabeza se produce ya con las secciones periféricas rectilíneas mediante conformado (por ejemplo, recalcado), por ejemplo, disponiendo el extremo del vástago que se ha de conformar en un molde adecuado durante el proceso de conformado.
- 60 **[0032]** Las superficies planas correspondientes a las secciones circunferenciales rectilíneas pueden producirse con una precisión significativamente mayor que, por ejemplo, las cabezas excéntricas propuestas en el documento DE 33 45 366 A1. Por ejemplo, las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas de las formas de realización descritas se
- 65

fabrican con tolerancias inferiores o iguales a 0,02 mm entre sí. En cambio, con las cabezas excéntricas mencionadas, en la práctica solo suelen alcanzarse tolerancias del orden de 0,2 mm. Con las formas de realización de la invención, se puede lograr de este modo un aumento de la precisión de aproximadamente un orden de magnitud (es decir, un factor de 10) de una manera relativamente sencilla: la precisión en la definición de la posición angular del perno expulsor se incrementa aún más, ya que las superficies mencionadas se sostienen unas contra otras generalmente con un brazo de palanca más grande, contra el giro en un alojamiento complementario, que una cabeza excéntrica de tamaño correspondiente.

[0033] Las formas de realización también describen, además, una disposición de placa de soporte-perno expulsor, es decir, una placa de soporte con uno o más pernos expulsores del tipo mencionado incorporados. La placa de soporte presenta uno o más alojamientos que son complementarios a la forma de la cabeza del perno expulsor, es decir, por ejemplo, igualmente dos secciones circunferenciales rectilíneas opuestas. Los alojamientos pueden producirse, por ejemplo, mediante fresado.

[0034] Se ha observado que los pernos expulsores excéntricos conocidos por el documento DE 33 45 366 A1 tienden a deformarse en la placa de soporte. La razón más probable es que el vástago también se recalca durante la producción de la cabeza por conformado (por ejemplo, recalcado) y que esto hace que sea ligeramente más grueso (normalmente de 0,02 a 0,05 mm más grueso, aunque esto puede variar significativamente de un caso a otro). Dado que la cabeza excéntrica del documento DE 33 45 366 A1 no actúa por sí sola como seguro contra el giro en un rebaje complementario de la placa de soporte, sino tan solo en cooperación con el vástago, que se sostiene en el orificio para el vástago a través de la placa de soporte, el diámetro del orificio para el vástago en el documento DE 33 45 366 A1 tenía que seleccionarse en la práctica sin juego, es decir, igual al diámetro nominal del vástago. Debido al mencionado engrosamiento (variable) del vástago, se producía una deformación más o menos pronunciada del perno expulsor en la placa de soporte.

[0035] En cambio, las circunstancias son distintas en las formas de realización de la invención, ya que en este caso las dos secciones circunferenciales rectilíneas opuestas junto con las correspondientes secciones circunferenciales complementarias del rebaje forman por sí solas —es decir, sin sostén del vástago en el orificio para el vástago— un seguro contra el giro. En este contexto, en algunas formas de realización el perno expulsor está montado de manera "flotante" en el orificio para el vástago; es decir, el diámetro del orificio para el vástago se selecciona tan grande que la posición del perno expulsor en la placa de soporte en dirección transversal a las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas está definida por estas secciones circunferenciales en cooperación con las secciones circunferenciales complementarias del alojamiento, pero no por el orificio para el vástago. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el orificio para el vástago tiene un diámetro 0,1 mm mayor que el del vástago; en otras formas de realización incluso 0,2 mm mayor.

[0036] Como ya se ha mencionado, se pueden conseguir tolerancias significativamente reducidas con las formas de realización del perno expulsor. Mientras que en el caso de los pernos expulsores con cabezas excéntricas la tolerancia de la posición angular del perno depende de una serie de factores (difíciles de controlar), como el diámetro de la cabeza, la posición de la cabeza, el engrosamiento del vástago, la incorporación del orificio para el vástago en la placa de soporte, la incorporación de la forma de la cabeza en la placa de soporte), en las formas de realización de la invención esta tolerancia depende únicamente de la tolerancia de las secciones circunferenciales rectilíneas entre sí y de su incorporación en la placa de soporte. También se ha demostrado que la tendencia a la deformación que puede observarse con las cabezas excéntricas queda descartada con las formas de realización del perno expulsor. Además, las secciones circunferenciales rectilíneas permiten definir con precisión la posición angular de un perno expulsor, a diferencia de lo que ocurre con las conocidas cabezas excéntricas. Esto permite mecanizar los lados frontales de los pernos expulsores fuera del molde de fundición y cuando aún no están instalados en la placa de soporte, mientras que con los pernos expulsores convencionales con cabeza excéntrica, este mecanizado normalmente solo podía efectuarse en la práctica una vez que el perno expulsor se había instalado en la placa de soporte o en el molde de fundición, debido a la falta de una definición de la posición angular suficientemente precisa.

[0037] Volviendo ahora a la Fig. 1, esta muestra una vista en sección lateral de un molde de fundición 1 a modo de ejemplo con un dispositivo de expulsión de diseño conocido (conocido, por ejemplo, por el documento DE 33 45 366 A1 mencionado al principio). El molde de fundición 1 se compone esencialmente de una mitad de molde superior y otra inferior 2, 3 (las denominaciones "superior" e "inferior" se refieren a la orientación del molde de fundición 1 representada en la Fig. 1). Entre las dos mitades de molde 2, 3 se encuentra una cavidad de molde 4. La mitad de molde inferior 3 está equipada con el dispositivo de expulsión. Este está construido a partir de varios (en este caso: dos) pernos expulsores 5 de acuerdo con las formas de realización de la invención descritas con más detalle a continuación, que se alojan en orificios de la mitad de molde inferior 3 de manera que pueden desplazarse longitudinalmente. Los pernos expulsores 5 presentan un vástago 6 cilíndrico (por ejemplo, cilíndrico circular) y una cabeza 7 sobresaliente en forma de pestaña, conformada sobre este. Estos se instalan con sus cabezas 7 de manera asegurada contra el giro en una placa de soporte 8, que puede moverse en la dirección longitudinal de los vástagos 6 mediante un accionamiento de expulsión en dirección a la cavidad de molde 4. Una vez abierto el molde (es decir, retirada la mitad de molde superior 2), la pieza moldeada producida en la cavidad de molde 4 es expulsada moviendo la placa de soporte 8 en la dirección antes mencionada, lo que hace que esta mueva hacia arriba los pernos expulsores 5; estos presionan correspondientemente la pieza en bruto hacia arriba y la alejan de la mitad de molde inferior 3.

- 5 **[0038]** Como muestra la figura 1 a modo de ejemplo, las superficies frontales 9 de los pernos expulsores 5 forman en cada caso parte de la pared de la mitad de molde inferior 3 en la posición de no expulsión. En el molde de fundición 1 a modo de ejemplo, esta pared está inclinada con respecto al eje longitudinal de los pernos expulsores 5; por consiguiente, las superficies frontales 9 también están configuradas con una inclinación correspondiente con respecto al eje longitudinal del perno expulsor. La forma, que se describe a continuación, de las cabezas 7 de los pernos expulsores 5 y de su alojamiento en rebajes 10 complementarios de la placa de soporte 8 garantizan que los pernos expulsores 5 no puedan girarse, de modo que sus superficies frontales 9 inclinadas permanecen siempre en la posición correcta y, por tanto, ofrecen siempre la inclinación correcta. Por supuesto, la forma de realización mostrada en la Fig. 1 es únicamente a modo de ejemplo; en particular, la región frontal de los pernos expulsores 5 puede tener cualquier forma especificada por la forma deseada en cada caso de la cavidad de molde 4. Siempre será necesario un seguro contra el giro si esta forma no es rotacionalmente simétrica con respecto al eje longitudinal de los pernos expulsores 5.
- 15 **[0039]** La Fig. 2 muestra un primer ejemplo de realización del perno expulsor 5, cuya cabeza 7 presenta dos secciones circunferenciales rectilíneas opuestas 11, que discurren paralelas entre sí a la misma distancia del eje longitudinal 13 del perno expulsor 5. Para definir claramente la posición de instalación (es decir, para crear la simetría de 360 grados), la cabeza 7 también tiene otra sección circunferencial rectilínea 19 en un lado, pero una sección circunferencial curva 12 en el lado opuesto. Las secciones rectilíneas 11, 19 no se tocan entre sí; más bien, hay un radio 14 entre cada una de ellas.
- 20 **[0040]** En este ejemplo de realización, la cabeza 7 presenta adicionalmente un bisel S circunferencial. Este bisel también se utiliza y está configurado correspondientemente en los ejemplos de realización de acuerdo con las Fig. 3 y. La superficie circunferencial de la cabeza K comprende, en particular en una sección parcial superior de la superficie circunferencial de la cabeza, una superficie de contacto AF para entrar en contacto con el rebaje complementario de la placa de soporte. La parte inferior de la cabeza 7 tiene una superficie de apoyo A para apoyarse sobre la placa de soporte 8.
- 25 **[0041]** El bisel S puede presentar un ángulo con respecto al eje longitudinal en un intervalo de 1° a 25°. Preferentemente, este intervalo se sitúa en un intervalo entre 1° a 15°, de manera particular preferente el ángulo W se sitúa en 5°. Esto sirve para un precentrado para un montaje rápido y fácil del perno expulsor 5^m en la placa de soporte.
- 30 **[0042]** En la Fig. 3 está representado otro ejemplo de realización de un perno expulsor (designado en este caso como 5'). En este ejemplo de realización, la cabeza 7 tiene igualmente dos secciones circunferenciales rectilíneas opuestas 11 paralelas que, sin embargo, discurren a distancias diferentes respecto al eje longitudinal 13 del perno expulsor 5'. De este modo ya se garantiza una definición de posición de montaje única (simetría de 360 grados), de modo que las secciones circunferenciales rectilíneas 11 van seguidas, en este caso, a ambos lados por secciones circunferenciales 12 curvadas de forma similar.
- 35 **[0043]** En la Fig. 4 está representado otro ejemplo de realización más de un perno expulsor (designado en este caso como 5''). En este ejemplo de realización, la cabeza 7 tiene dos secciones circunferenciales rectilíneas opuestas 11, 11', una de las cuales está formada por dos segmentos 11' conectados en ángulo. De este modo ya se garantiza una definición de posición de montaje única (simetría de 360 grados), de modo que las secciones circunferenciales rectilíneas 11, 11' van seguidas, en este caso, a ambos lados por secciones circunferenciales 12 curvadas de forma similar.
- 40 **[0044]** En algunas de las formas de realización mostradas, la cabeza 7 se produce mediante recalado y posterior mecanizado de las secciones rectilíneas y curvas 11, 11', 12, 19 y de los radios 14 mediante fresado o rectificando. En las formas de realización de las Fig. 2 a 4 y 7 a 8b, las secciones rectilíneas opuestas 11, 11' se fabrican con una tolerancia de aproximadamente 0,02 mm entre sí. Dado que las otras secciones circunferenciales 12, 19 no sirven para definir la posición angular del perno expulsor 5, 5', 5'', 5''', estas se fabrican con mayores tolerancias en algunas formas de realización. En otras formas de realización, la cabeza 7 se forma ya junto con las secciones 11, 11', 12, 19 por recalado, sin mecanizado posterior por remoción de material de estas secciones 11, 11', 12, 19.
- 45 **[0045]** En algunas formas de realización, el perno expulsor 5, 5', 5'', 5''' es un perno macizo (sin holgura interna). En otras formas de realización, en cambio, se trata de un perno de manguito (con holgura interna), que puede, por ejemplo, alojar un perno fijo que sobresale hacia el interior de la cavidad de molde 4 (véase, por ejemplo, el documento DE 43 16 029 C1 mencionado al principio).
- 50 **[0046]** La Fig. 5 muestra una vista en planta de una placa de soporte 8 a modo de ejemplo para varios pernos expulsores 5, por ejemplo, de la forma de realización mostrada en la Fig. 2. Para cada perno expulsor 5 que se ha de alojar, la placa de soporte 8 presenta un orificio pasante 15 con un diámetro aumentado (por ejemplo, aumentado en 0,2 mm) con respecto al vástago 6 con vistas a alojarlo de manera flotante, así como un rebaje 16 para alojar la cabeza 7 en arrastre de forma y sin juego dentro de las tolerancias (nota: puede haber mayores tolerancias –y, por tanto, mayor juego– en paralelo a las secciones circunferenciales rectilíneas 11 que en perpendicular a estas, ya que no es necesario utilizar esta dirección paralela para definir la posición angular del perno expulsor). Como puede verse en la
- 55 **[0046]**
- 60
- 65

Fig. 5, la placa de soporte 8 a modo de ejemplo tiene dos disposiciones circulares concéntricas de tales orificios 15 y rebajes 16, estando la disposición interior configurada para pernos expulsores más pequeños que la disposición exterior, para pernos expulsores más grandes. La forma de los rebajes 16 es complementaria a la de la cabeza 7 de la forma de realización de la Fig. 2; es decir, los rebajes 16 presentan dos secciones circunferenciales rectilíneas opuestas 17, otra sección circunferencial rectilínea 17' (con radios intermedios) y una sección circunferencial curva 18. La disposición y las dimensiones de las secciones circunferenciales 17, 17', 18 son complementarias a las (11, 19, 12) de la cabeza 7, lo que permite alojar la cabeza 7 prácticamente sin juego y, por tanto, un arrastre de forma prácticamente sin juego (dentro de las tolerancias dadas) entre la cabeza 7 y el rebaje 16, a pesar del alojamiento flotante del vástago 6 en el orificio pasante 15.

[0047] En la Fig. 7 está representado otro ejemplo de realización de un perno expulsor (designado en este caso como 5'''). En este ejemplo de realización, la cabeza 7 presenta adicionalmente un bisel S circunferencial. Este bisel también se utiliza y está configurado correspondientemente en los ejemplos de realización de acuerdo con las Fig. 2-4. La superficie circunferencial de la cabeza K comprende, en particular en una sección parcial superior de la superficie circunferencial de la cabeza, una superficie de contacto AF para entrar en contacto con el rebaje complementario de la placa de soporte. La parte inferior de la cabeza 7 tiene una superficie de apoyo A para apoyarse sobre la placa de soporte 8.

[0048] En una forma de realización, no reivindicada, el bisel S puede presentar un ángulo con respecto al eje longitudinal en un intervalo de 1° a 25°. En otra forma de realización, no reivindicada, este intervalo se sitúa preferentemente en intervalo entre 1° a 15°, y el ángulo W es de manera particularmente preferente de 5°. Esto sirve para un precentrado para un montaje rápido y fácil del perno expulsor 5''' en la placa de soporte.

[0049] En este ejemplo de realización, la cabeza 7 tiene igualmente dos secciones circunferenciales rectilíneas opuestas 11 paralelas que, sin embargo, discurren a distancias diferentes respecto al eje longitudinal 13 del perno expulsor 5'''. Esto ya garantiza una definición de la posición de instalación única (simetría de 360 grados).

[0050] Además, las dos superficies circunferenciales de la cabeza 11, 11' tienen diferentes longitudes A y B, causadas por el desplazamiento del centro con respecto al eje central. Las diferentes longitudes A y B de las superficies circunferenciales de la cabeza también garantizan una definición de la posición de instalación única. Las secciones circunferenciales 12 también tienen diferentes radios KR1 y KR2, lo que también permite distinguir y reconocer visualmente las correspondientes posiciones de instalación del perno expulsor 5'''.

[0051] Este seguro contra el giro del perno expulsor puede montarse de manera flotante en una placa de soporte.

[0052] En comparación con los pernos expulsores del estado de la técnica, las formas de realizaciones de la invención descritas permiten un seguro contra el giro del perno expulsor en la posición de instalación en la placa de soporte que no provoca deformaciones y es repetible.

[0053] La posición angular de un perno expulsor correspondientemente de manera asegurada contra el giro está definida con precisión de modo que la forma de la superficie frontal de los pernos expulsores puede mecanizarse ya antes de instalarlos en placas de soporte y moldes de fundición. Las dos superficies rectilíneas de la cabeza 11, 11' constituyen superficies de referencia que pueden utilizarse para orientar el perno expulsor. El bisel S permite el precentrado.

REIVINDICACIONES

1. Perno expulsor (5, 5', 5") para expulsar piezas moldeadas de herramientas de fundición (1), que comprende:
 - 5 un vástago (6), y
una cabeza (7) conformada en el mismo, en donde la cabeza (7) tiene una forma tal que el perno expulsor (5, 5', 5") solo puede montarse en una placa de soporte (8) complementaria en una posición de instalación única,
10 la cabeza (7), vista en la dirección longitudinal del vástago, presenta al menos dos secciones circunferenciales rectilíneas opuestas (11) que sirven para el aseguramiento contra el giro cuando el perno expulsor (5, 5', 5") está montado en una placa de soporte (8) complementaria,
en donde
la cabeza (7) comprende una superficie de apoyo (A) en su parte inferior para apoyarse sobre la placa de soporte (8), y presenta una superficie de contacto (AF) en una sección parcial superior de su superficie circunferencial (K) para entrar en contacto con un rebaje complementario de la placa de soporte (8),
15 **caracterizado por que**
la cabeza (7) presenta un bisel (S) de precentrado en una sección parcial inferior de su superficie circunferencial (K), en donde el bisel (S) está configurado circunferencialmente alrededor de la cabeza (7) y adyacente a la superficie de apoyo (A), y el bisel (S) presenta un ángulo de 3 a 10 grados con respecto al eje longitudinal del vástago.
 2. Perno expulsor (5) según la reivindicación 1, en donde las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas (11) discurren paralelas entre sí a la misma distancia del centro del vástago.
 - 25 3. Perno expulsor (5') según la reivindicación 1, en donde las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas (11) discurren paralelas entre sí a diferentes distancias del centro del vástago.
 4. Perno expulsor (5") según la reivindicación 1, en donde las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas (11, 11) no discurren paralelas entre sí.
 - 30 5. Perno expulsor (5") según la reivindicación 1, en donde una o más de las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas (11, 11') están compuestas por segmentos (11') en ángulo.
 6. Perno expulsor (5) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la cabeza (7) presenta otra sección circunferencial rectilínea (19) y una sección circunferencial curva (12), opuesta a esta, para crear la posición de instalación única.
 - 35 7. Procedimiento para fabricar un perno expulsor (5, 5', 5") según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la cabeza (7) se produce mediante conformado del material del vástago y las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas (11) se producen mediante fresado o rectificado.
 - 40 8. Procedimiento para fabricar un perno expulsor (5, 5', 5") según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la cabeza (7) con las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas (11) y su bisel (S) se producen mediante conformado del material del vástago.
 - 45 9. Procedimiento según la reivindicación 7 u 8, en donde el conformado es un recalco centrado.
 10. Perno expulsor (5, 5', 5") según una de las reivindicaciones 1 a 6 o fabricado según uno de los procedimientos 7 a 9, en donde las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas (11) están producidas con tolerancias inferiores o iguales a 0,02 mm.
 - 50 11. Disposición de placa de soporte-perno expulsor que comprende una placa de soporte (8) con uno o más orificios (15) con alojamientos (16) en los que están insertados pernos expulsores (5, 5', 5") según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde los alojamientos (16) son complementarios a la forma de la cabeza del perno expulsor y alojan las cabezas (7), y los vástagos (6) pasan a través de los orificios (15), y los orificios tienen un diámetro que es tanto mayor que el de los vástagos (6) que la posición del o de los pernos expulsores (5, 5', 5") en la placa de soporte (8) en la dirección transversal a las secciones circunferenciales rectilíneas opuestas está definida por estas secciones circunferenciales en cooperación con secciones circunferenciales (17) complementarias a ellas de los alojamientos (16), pero no por los orificios (15).
 - 55 12. Disposición de placa de soporte-perno expulsor según la reivindicación 11, en la que el orificio (15) tiene un diámetro que es mayor que el diámetro del vástago (6) en al menos 0,1 mm, en particular en al menos 0,2 mm.
 - 60

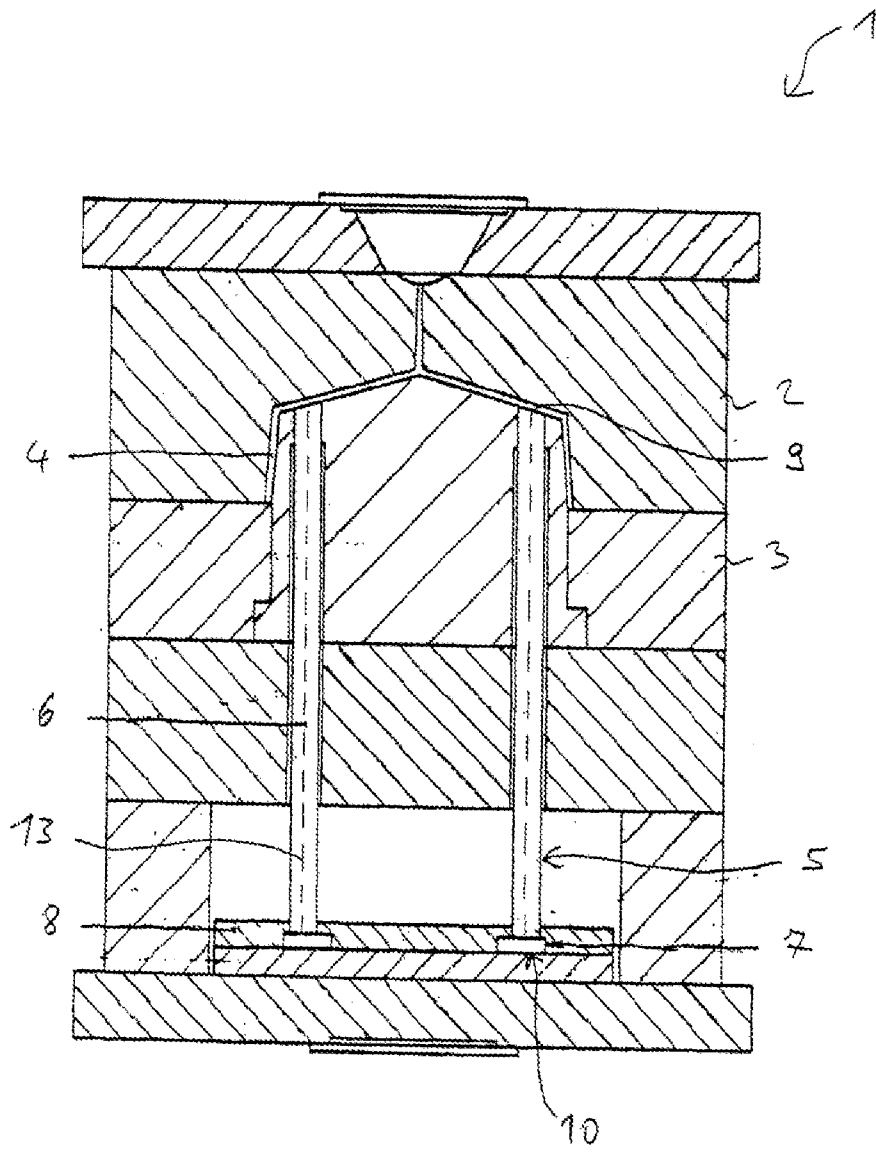
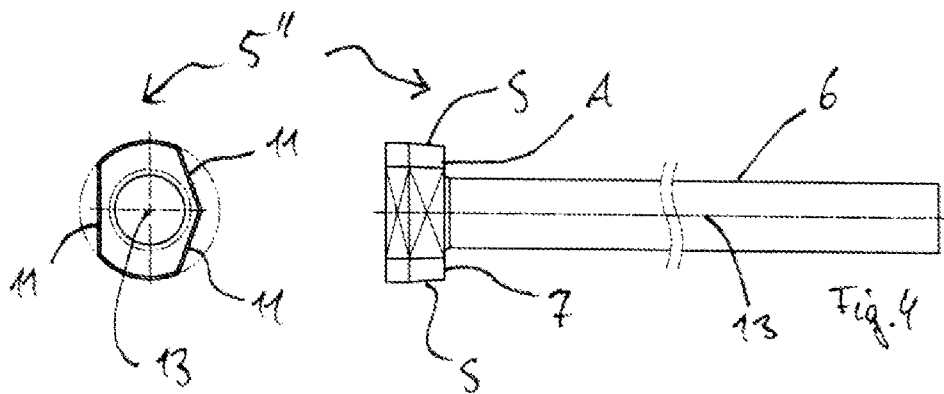
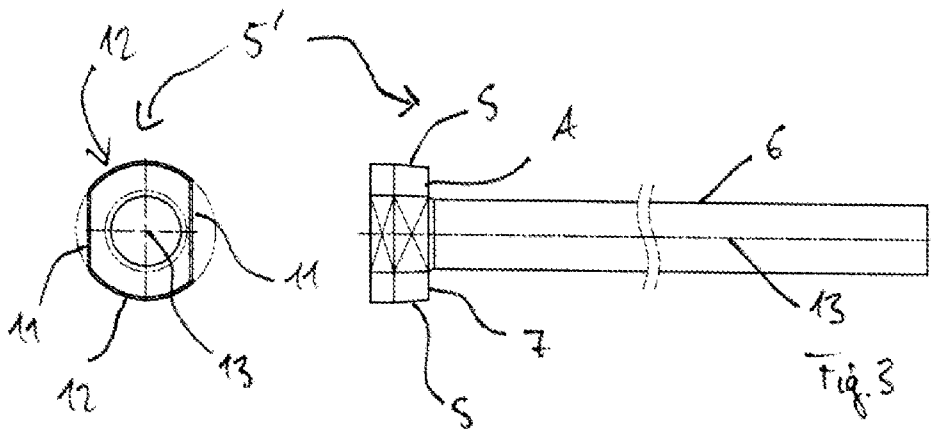
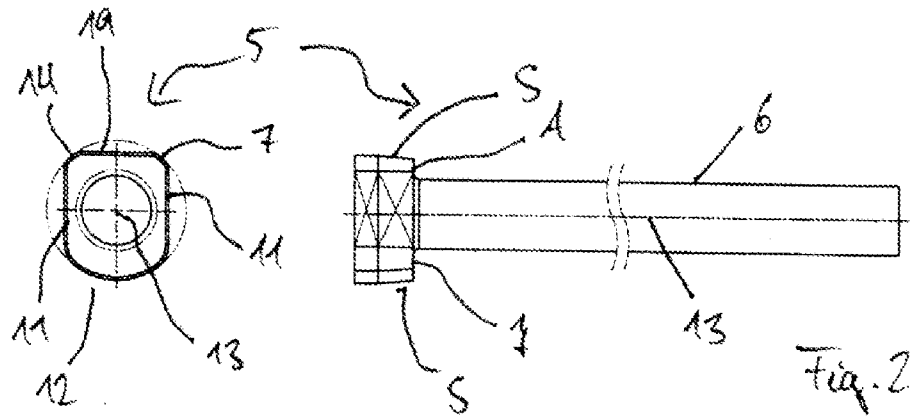


Fig. 1



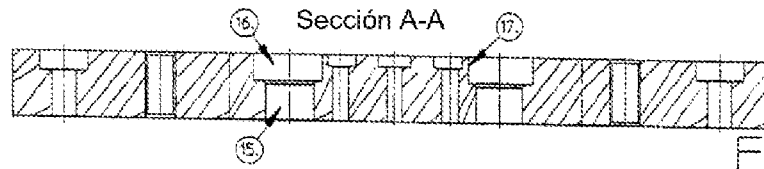


Fig.6

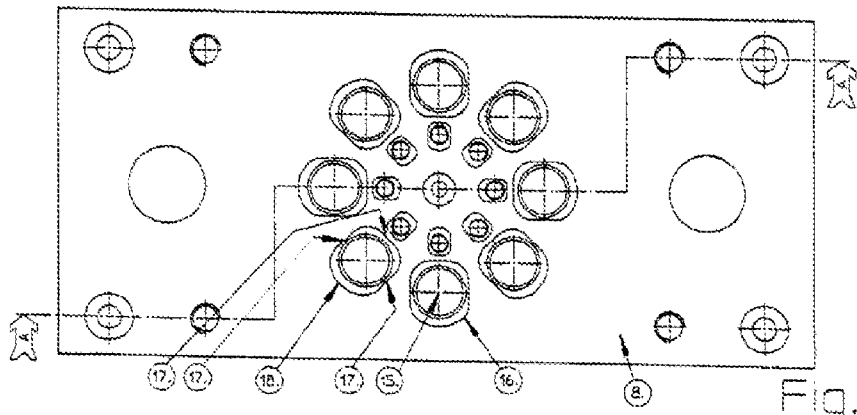


Fig.5

