

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 538**

51 Int. Cl.:  
**B29C 33/12** (2006.01)  
**B29C 45/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08000465 .8**  
96 Fecha de presentación: **11.01.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2078600**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.07.2009**

54 Título: **DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE UN CUERPO DE ROTACIÓN EN EL PROCEDIMIENTO DE FUNDICIÓN.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.12.2011**

73 Titular/es:  
**GEBR. SCHWARZ GMBH  
ZEPFENHANER STRASSE 35  
78628 ROTTWEIL-NEUKIRCH, DE**

72 Inventor/es:  
**Schwarz, Uwe**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 370 538 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 y procedimiento para la fabricación de un cuerpo de rotación en el procedimiento de fundición

La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la fabricación de un cuerpo de rotación en el procedimiento de fundición.

5 Se conoce fabricar cuerpos de rotación rellenando el material correspondiente en forma líquida o pastosa en un dispositivo para la fabricación de un cuerpo de rotación, en particular en útil de moldeo. A través de la forma del dispositivo se define en el dispositivo el eje de rotación del cuerpo de rotación.

10 Por un cuerpo de rotación se entiende en este caso a continuación un cuerpo, que gira alrededor de un eje de rotación. El cuerpo de rotación no tiene que ser simétrico rotatorio, y el eje de rotación no tiene que ser idéntico con un eje de simetría dado el caso presente del cuerpo de rotación. En general, los cuerpos de rotación presentan un contorno exterior, que está formado por la rotación de un contorno alrededor de un eje, por ejemplo un contorno exterior redondo circular, de manera que el eje no es necesariamente un eje, alrededor del cual gira el cuerpo de rotación en último término en el estado de funcionamiento. Por lo tanto, como eje de rotación se designa el eje, alrededor del cual gira el cuerpo de rotación en el estado de funcionamiento, que no tiene que ser idéntico con un eje de simetría, dado el caso presente, del cuerpo de rotación.

15 En los cuerpos de rotación fabricados en el procedimiento de fundición se trata, por ejemplo, de ruedas, rodetes de ventilador, ventiladores o similares. Los dispositivos conocidos para la fabricación de tales cuerpos de rotación están configurados de tal manera que el dispositivo define ya el eje de rotación de los cuerpos de rotación, por ejemplo el dispositivo presenta una forma tal que en el centro en el cuerpo de rotación está dispuesto un orificio de paso, con el que el cuerpo de rotación se puede desplazar sobre un eje, por ejemplo un árbol, o de manera que en el dispositivo recibe un eje de rotación a través de otra configuración correspondiente de los cuerpos de rotación. En particular, también se conoce insertar en el dispositivo unos elementos centrales, que son rodeados por la colada en el procedimiento de fundición, y a través de los cuales se puede montar el cuerpo de rotación sobre un eje de accionamiento o árbol. El elemento central está equipado, en general, con un orificio de paso correspondiente, que define especialmente a través de su eje longitudinal el eje de rotación del cuerpo de rotación.

20 En los dispositivos y procedimientos conocidos para la fabricación de cuerpos de rotación en el procedimiento de fundición es un inconveniente que los dispositivos nunca están configurados, en general, totalmente simétricos alrededor del eje de rotación o el material no se distribuye de una manera uniforme en el dispositivo, de manera que el cuerpo de rotación fabricado presenta un desequilibrio, es decir, una masa no distribuida de forma simétrica rotatoria alrededor del eje de rotación. Por lo tanto, en una etapa siguiente del procedimiento, los cuerpos de rotación son equilibrados a través de contrapesos, puesto que de lo contrario los desequilibrios conducen a vibraciones y a un desgaste grande. No obstante, un procedimiento de este tipo es intensivo de tiempo y de costes.

25 El documento US 5 409 A se menciona como otro estado de la técnica y publica el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Por lo tanto, el cometido de la invención consiste en preparar un dispositivo y un procedimiento para la fabricación de un cuerpo de rotación en el procedimiento de fundición, que posibilita la fabricación de cuerpos de rotación, que no presentan o apenas presentan desequilibrio.

35 La invención se basa en el reconocimiento de que esencialmente en las mismas condiciones para un procedimiento de fundición, es decir, con un llenado del mismo útil con material esencialmente idéntico aproximadamente en las mismas condiciones de temperatura, el desequilibrio del cuerpo de rotación fabricado de esta manera se produce siempre en el mismo lugar del cuerpo de rotación.

40 El dispositivo de acuerdo con la invención para la fabricación de un cuerpo de rotación en el procedimiento de fundición prevé medios para la variación de la posición del eje de rotación en el dispositivo. A través de tales medios se posibilita desplazar la posición del eje de rotación del cuerpo de rotación fabricado de tal manera que se compensa el desequilibrio y se consigue una distribución simétrica rotatoria de las masas con respecto al eje de rotación. Después de fabricar una vez un cuerpo de rotación de prueba en el dispositivo, que prevé en primer lugar un eje de rotación en una posición de partida, y después de la medición de este cuerpo de rotación de prueba con respecto al desequilibrio, de esta manera es posible ajustar el dispositivo con los medios para la variación de la posición del eje de rotación, de tal manera que los cuerpos de rotación fabricados a continuación en el dispositivo no presentan ya ninguno o casi ningún desequilibrio. De esta manera se pueden suprimir totalmente las etapas siguientes costosas del procedimiento para el equilibrio de los cuerpos de rotación.

45 50 Con preferencia, el eje de rotación del cuerpo de rotación está definido por un elemento central que debe rodearse con fundición y que se inserta en el dispositivo y que está acoplado con los medios para la variación de la posición del eje de rotación. De esta manera, se define, por una parte, de manera fiable el eje de rotación del cuerpo de rotación, pero, por otra parte, se puede variar de una manera sencilla.

De acuerdo con la invención, los medios para la variación de la posición del eje de rotación están configurados como carros cruzados con un primer carro lineal y un segundo carro lineal, de manera que el eje de rotación o el elemento central que define el eje de rotación está acoplado con las dos ranuras lineales. A través de una ranura cruzada se puede activar en un sistema de coordenadas cartesianas, en el marco del alcance de las ranuras lineales, cualquier posición discrecional, de manera que es posible una variación lo más sencilla posible, pero exacta de la posición del eje de rotación.

De acuerdo con la invención, los medios presentan un anillo angular con un primer taladro excéntrico, un anillo de excéntrica dispuesto, alojado de forma giratoria, en el primer taladro excéntrico del anillo angular con un segundo taladro excéntrico y un inserto de alojamiento dispuesto alojado de forma giratoria en el segundo taladro excéntrico del anillo excéntrico. Con preferencia, el inserto de alojamiento define, por ejemplo a través de su eje longitudinal, el eje de rotación. Durante la rotación del anillo excéntrico en el primer taladro excéntrico del anillo anular y la rotación del anillo angular se puede variar igualmente de manera sencilla la posición del eje de rotación sobre cualquier punto discrecional de un sistema de coordenadas cartesianas en el marco del alcance, que está predeterminado por la medida del primer y del segundo taladros excéntricos y por la magnitud de la excentricidad de los taladros.

Con preferencia, el inserto de alojamiento está configurado para la retención del elemento central, para definir de esta manera el eje de rotación y establecer un acoplamiento sencillo entre el eje de rotación y los medios para la variación de la posición del eje de rotación.

De manera especialmente preferida, el inserto de alojamiento está acoplado con un carro lineal, de manera que el carro lineal presenta una ranura transversalmente a la dirección de movimiento del carro lineal, en la que una proyección del inserto de alojamiento está asegurada contra rotación y engrana de forma desplazable linealmente a lo largo de la ranura. De esta manera, se asegura que el inserto de alojamiento se pueda mover, en efecto, en cualquier posición discrecional en el marco del alcance de los medios, pero, por otra parte, el inserto de alojamiento no puede realizar ninguna rotación alrededor del eje longitudinal propio, de manera que especialmente en el caso de la disposición del elemento central sobre el inserto de alojamiento se garantizan siempre condiciones constantes y en particular una orientación constante del elemento central para la fabricación del cuerpo de rotación en el procedimiento de fundición.

El dispositivo de acuerdo con la invención se utiliza de manera especialmente preferida en un procedimiento para la fabricación de un cuerpo de rotación en el procedimiento de fundición, en particular en el procedimiento de fundición por inyección de plástico.

El procedimiento de acuerdo con la invención, utilizando el dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, para la fabricación de un cuerpo de rotación en el procedimiento de fundición presenta las siguientes etapas. En primer lugar, se fabrica en el procedimiento de fundición un cuerpo de rotación de prueba en un dispositivo para la fabricación de un cuerpo de rotación, de manera que en el dispositivo se define un eje de rotación del cuerpo de rotación y se selecciona una posición de partida como posición del eje de rotación del cuerpo de rotación de prueba. El cuerpo de rotación de prueba fabricado de esta manera es analizado a continuación con respecto a su desequilibrio. A continuación se varía en el dispositivo para la fabricación del cuerpo de rotación la posición del eje de rotación, de tal manera que se compensa el desequilibrio del cuerpo de rotación, es decir, que se consigue especialmente una distribución simétrica rotatoria de las masas alrededor de la posición adaptada del eje de rotación en el dispositivo. A continuación se fabrica el cuerpo de rotación en el procedimiento de fundición en el dispositivo con la posición adaptada del eje de rotación. En el cuerpo derogación fabricado de esta manera no es necesario ya un equilibrado posterior, puesto que este cuerpo de rotación ya presenta una distribución de masas dispuesta de forma simétrica rotatoria alrededor del eje de rotación. De manera especialmente preferida, en el dispositivo con posición adaptada del eje de rotación se fabrican varios cuerpos de rotación, sin que sea necesaria la fabricación de otros cuerpos de rotación de prueba.

De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida de la invención, para la fabricación del cuerpo de rotación s rodea con inyección un elemento central que define el eje de rotación del cuerpo de rotación, variando la posición del elemento central para la variación de la posición del eje de rotación. De esta manera se posibilita una definición exacta y sencilla del eje de rotación y una variación exacta de la posición del eje de rotación.

Con preferencia, la fabricación del cuerpo de rotación de prueba y la fabricación del al menos uno o varios cuerpos de rotación, aparte de la posición modificada del eje de rotación, se realiza esencialmente en las mismas condiciones, por ejemplo utilizando el mismo material en las mismas condiciones de temperatura. De esta manera, se garantiza que el desequilibrio, que presente el cuerpo de rotación de prueba, se compense totalmente durante la fabricación de los cuerpos de rotación.

De manera especialmente preferida, como procedimiento de fundición se utiliza un procedimiento de fundición por inyección de plástico de coste favorable.

En el procedimiento de acuerdo con la invención se utiliza de manera especialmente preferida el dispositivo de

acuerdo con la invención para la variación de la posición del eje de rotación.

Un ejemplo de realización de la invención se explica en detalle con la ayuda de las figuras siguientes. En este caso:

5 La figura 1 muestra una representación despiezada ordenada de un ejemplo de realización de medios para la variación de la posición del eje de rotación con un inserto de alojamiento, un anillo excéntrico, un anillo angular y un carro lineal.

La figura 2 muestra un ejemplo de realización de acuerdo con la figura 1 en forma ensamblada.

La figura 3 muestra una sección longitudinal a través del ejemplo de realización según la figura 2.

La figura 4a muestra el inserto de alojamiento del ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2 en un vista lateral.

10 La figura 4b muestra una vista en planta superior sobre el inserto de alojamiento de acuerdo con la figura 4a.

La figura 4c muestra una sección longitudinal a través del inserto de alojamiento de acuerdo con la figura 4a,

La figura 4d muestra una vista en perspectiva del inserto de alojamiento de acuerdo con la figura 4a.

La figura 5a muestra una vista en perspectiva del anillo excéntrico del ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2.

15 La figura 5b muestra una vista en planta superior sobre el anillo de excéntrica de acuerdo con la figura 5a.

La figura 5c muestra una sección longitudinal a través del anillo excéntrico de acuerdo con la figura 5a.

La figura 6a muestra una vista en perspectiva del anillo angular del ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2.

La figura 6b muestra una vista en planta superior sobre el anillo angular de acuerdo con la figura 6a.

20 La figura 6c muestra una sección longitudinal a través del anillo angular de acuerdo con la figura 6a.

La figura 7 muestra el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2 en una forma insertada en una placa de base.

La figura 8 muestra la placa de base con los medios para la variación de la posición del eje de rotación de acuerdo con la figura 7 con un cuerpo de rotación.

25 La figura 9 muestra una representación despiezada ordenada de la figura 8.

La figura 10a muestra una vista en planta superior sobre el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2 con el anillo excéntrico en una primera posición.

La figura 10b muestra una vista en planta superior sobre el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2 con el anillo excéntrico en una segunda posición, y

30 La figura 10c muestra una vista en planta superior sobre el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2 con el anillo excéntrico en una tercera posición.

Todas las figuras 1 a 10 muestran diferentes vistas, en parte sólo de componentes de un único ejemplo de realización. Los componentes iguales están identificados con los mismos signos de referencia. Para mayor claridad, no se indican todos los signos de referencia en todas las figuras.

35 La figura 1 muestra una representación despiezada ordenada, la figura 2 muestra una vista en perspectiva y la figura 43 muestra una sección longitudinal a través de un ejemplo de realización de medios 20 para la variación de la posición del eje de rotación de un cuerpo de rotación en un dispositivo para la fabricación de un cuerpo de rotación, en particular de un útil de moldeo, en el procedimiento de fundición. Los medios 20 presentan un anillo anular 30 (comparar las figuras 6a a 6c), un anillo excéntrico 40 (comparar las figuras 5a a 5c) y un inserto de alojamiento 50 (comparar las figuras 4a a 4d).

40 El anillo angular 30 está configurado como elemento cilíndrico con un diámetro exterior  $d_w$  y una altura  $h_w$  y presenta un primer orificio de paso excéntrico 32 con un diámetro interior  $d_1$ . Sobre el lado superior del anillo angular 30 se indica una marca angular 34.

45 El anillo excéntrico 40 está configurado como elemento cilíndrico con un diámetro exterior  $d_E$  y una altura  $h_E$  y presenta un segundo orificio de paso 42 dispuesto excéntricamente con un diámetro interior  $d_2$ . La altura  $h_E$

5 del anillo excéntrico 40 corresponde en este caso a la altura  $h_W$  del anillo angular 30 y el diámetro exterior  $d_E$  del anillo excéntrico 40 corresponde en este caso esencialmente al diámetro interior  $d_1$  del primer orificio de paso excéntrico 32 del anillo angular 30, de manera que el anillo excéntrico 40 se puede insertar esencialmente en unión positiva en el primer orificio de paso excéntrico 32 del anillo angular 30, de manera que es posible un movimiento giratorio relativo entre el anillo excéntrico 40 y el anillo angular 30. Sobre el lado superior del anillo excéntrico 40 está dispuesta una marca 44, que en combinación con la marca angular 34 del anillo angular 30 marca la posición relativa entre el anillo excéntrico 40 y el anillo angular 30.

10 El inserto de alojamiento 50 está configurado como elemento cilíndrico con un diámetro exterior  $d_A$  y una altura  $h_A$ , de manera que el eje de simetría del elemento cilíndrico establece el eje longitudinal  $I_A$  del inserto de alojamiento 50. El diámetro exterior  $d_A$  del inserto de alojamiento 50 corresponde al diámetro interior  $d_2$  del segundo orificio de paso excéntrico 42 del anillo excéntrico 40 y la altura  $h_A$  del inserto de alojamiento 50 corresponde a la altura  $h_E$  del anillo excéntrico 40, de manera que el inserto de alojamiento 50 se puede insertar esencialmente en unión positiva en el segundo orificio de paso excéntrico 42 del anillo excéntrico 40, siendo posible un movimiento giratorio relativo entre el inserto de alojamiento 50 y el anillo excéntrico 40. Sobre el lado superior del inserto de alojamiento 50 está dispuesta de forma concéntrica una proyección de alojamiento 52 con sección transversal de forma circular, que sobresale sobre el lado superior del inserto de alojamiento 50 y, por lo tanto, también sobre el lado superior del anillo excéntrico 40 y del anillo angular 30.

Además, sobre el lado superior del inserto de alojamiento 50 está dispuesta excéntricamente una proyección de alineación 54, que establece de esta manera una orientación del inserto de alojamiento 50.

20 Sobre el lado inferior del inserto de alojamiento 50 está dispuesta una proyección 56, que engrana en una ranura 66 de una placa de carro 64 de un carro lineal 60. La proyección 56 está configurada en este caso de tal forma que impide un movimiento giratorio de rotación del inserto de alojamiento 50 alrededor del eje longitudinal  $I_A$  del inserto de alojamiento 50 a través de encaje en la ranura 66, siendo posible, sin embargo, un movimiento lineal del inserto de alojamiento 50 a lo largo de la ranura 66. Por ejemplo, la proyección 56 puede estar configurada como nervadura que se extiende diametralmente. La placa de carro 64 es móvil linealmente en una mesa de carro 62 en una dirección del movimiento B, que se extiende perpendicularmente al eje longitudinal de la ranura 66.

30 Los medios 20 son insertados, como se representa en la figura 7, en una placa de base 70 de un dispositivo para la fabricación de un cuerpo de rotación en el procedimiento de fundición, por ejemplo un útil de moldeo o un molde de fundición por inyección. Los lados superiores del anillo angular 30, del anillo excéntrico 40 y del inserto de alojamiento 50 forman en este caso una superficie de apoyo plana, que termina, por ejemplo, enrasada con la superficie de apoyo de la placa de base 70. No obstante, también es posible que esta superficie de apoyo sobresalga una distancia determinada sobre la superficie de apoyo de la placa de base 70.

35 Sobre esta superficie de apoyo se coloca un elemento central 15, que presenta un contorno exterior esencialmente de forma circular y que presenta, coaxialmente al contorno exterior, un primer orificio de paso 17. Excéntricamente por fuera del primer orificio de paso 17 está dispuesto un segundo orificio de paso 19 como ayuda de alineación. El diámetro del primer orificio de paso 17 corresponde en este caso esencialmente al diámetro de la proyección de alojamiento 52 del inserto de alojamiento 50, y el diámetro del segundo orificio de paso 19 corresponde en este caso esencialmente al diámetro de la proyección de alineación 54 del inserto de alojamiento 50, de manera que el segundo orificio de paso 19 está dispuesto también a la misma distancia relativa del primer orificio de paso 17 que la proyección de alineación 54 con respecto a la proyección de alojamiento 52. El elemento central 15 se puede colocar de esta manera sobre la superficie de apoyo de los medios 20 de tal forma que la proyección de alojamiento 52 encaja en el primer orificio de paso 17 y la protección de alineación 54 encaja en el segundo orificio de paso 19. El elemento central 15 está orientado de este modo de una forma unívoca sobre la superficie de apoyo de los medios 20. El eje de simetría del primer orificio de paso 17 se extiende en la prolongación del eje longitudinal  $I_A$  del inserto de alojamiento 50, que define de esta manera un eje de rotación R del elemento central 50 y de un cuerpo de rotación 10 dispuesto en el elemento central 15.

50 El cuerpo de rotación 109 es moldeado por inyección en el procedimiento de fundición, en particular en el procedimiento de fundición por inyección de plástico alrededor del elemento central 15, bajando un elemento, que colabora con la placa de base 70, sobre la placa de base 70 y rellenando con material de fundición los espacios intermedios que permanecen entre la placa de base 70 y el elemento bajado. Si especialmente la superficie de apoyo de los medios 20 sobresale a una distancia determinada por encima de la superficie de apoyo de la placa de base 70, se puede envolver el elemento central por los dos lados al menos sobre una zona marginal por el material fundido. Como se puede reconocer en la figura 8, de esta manera se puede fabricar, por ejemplo, un rodete de ventilador para camión, una rueda para ventiladores o similares. El cuerpo de rotación 10 presenta en este caso un contorno exterior 12, que está configurado, por ejemplo, esencialmente en forma de anillo circular. El inserto de alojamiento 50 está alineado en primer lugar de tal forma que su eje longitudinal  $I_A$  se extiende a través del punto medio del círculo formado por el contorno exterior 12. En el caso ideal, no es necesaria una distribución simétrica rotatoria de la masa del cuerpo de rotación 10 alrededor de un lugar dado por el punto medio del círculo formado por el contorno exterior 12 ni una alineación del cuerpo de rotación 10. En tal caso, el eje de rotación R se extiende

también de forma idéntica al eje a través del punto medio del círculo formado por el contorno exterior 12. No obstante, en general, el molde de fundición por inyección no está configurado de forma ideal o el material no se distribuye de una manera uniforme en el molde de fundición por inyección, de manera que el cuerpo de rotación 10 presenta un desequilibrio.

- 5 No obstante, con los medios 20 existe la posibilidad de variar la posición del eje de rotación R, para compensar un desequilibrio. Esto se basa en el reconocimiento de que con un útil de moldeo idéntico y en condiciones idénticas del material relleno en el útil de moldeo, por ejemplo de la misma composición y la misma temperatura, se produce siempre un desequilibrio en la misma posición relativa del cuerpo de rotación 10.

10 Por lo tanto, los medios 20 y, por lo tanto, el inserto de alojamiento 50, el anillo excéntrico 40 y el anillo angular 30 son alineados relativamente entre sí, de manera que el eje de rotación R definido a través del inserto de alojamiento 50 está dispuesto en una posición de partida A, que representa, por ejemplo, el punto cero de un sistema de coordenadas cartesianas con eje-X y eje-Y (comparar las figuras 10a a 10C). Además, esta posición de partida A se selecciona de forma ideal para que coincida con el punto medio del círculo definido por el contorno exterior 12 del cuerpo de rotación 10 que debe moldearse por inyección. Con este ajuste de los medios 20, se moldea por inyección en primer lugar un cuerpo de rotación de prueba. El cuerpo de rotación de prueba obtenido de esta manera es extraído fuera del útil de moldeo y se determina el desequilibrio de este cuerpo de rotación de prueba. Si el cuerpo de rotación de prueba no presenta ningún desequilibrio, se pueden moldear por inyección con el útil de moldeo un número discrecionalmente grande de rotación 10, puesto que se sabe que tampoco en los otros cuerpos de rotación 10 se produce ningún desequilibrio, si las condiciones de función son idénticas para los otros cuerpos de rotación 10.

20 No obstante, en general, se constata un desequilibrio en el cuerpo de rotación de prueba. Se determina en qué dirección o bien en qué lugar del cuerpo de rotación de prueba se produce el desequilibrio y cuál es la magnitud. Puesto que también en procedimientos de fundición siguientes se produce la misma distribución de la masa del material fundido dentro del útil de moldeo, si se mantienen constantes las condiciones de fundición, se puede compensar el desequilibrio, variando de manera correspondiente la posición del eje de rotación R, en particular desplazándola en dirección al desequilibrio en una medida que establece una distribución simétrica de la masa con relación al eje de rotación R.

25 Las figuras 10a a 10c muestran ejemplos de cómo se puede conseguir a través de la rotación del anillo excéntrico 40 en el anillo angular 30, por ejemplo alrededor de aproximadamente 30° entre el eje de rotación R, que se define a través del eje longitudinal  $I_A$  del inserto de alojamiento 50, y la posición de partida A, un desplazamiento  $v_1$ , a través de la rotación de aproximadamente 60° un desplazamiento  $v_2$  y a través de la rotación de 110° un desplazamiento de  $v_3$ . En cuerpos de rotación con diámetros de hasta 1 m, en este caso son suficientes, en general, desplazamientos de algunas décimas de mm, para compensar un desequilibrio eventualmente existente. Por ejemplo, el desplazamiento  $v_1$  puede ser de 0,207 mm, el desplazamiento  $v_2$  puede ser de 0,4 mm y el desplazamiento  $v_3$  puede ser de 0,655 mm. El movimiento giratorio relativo entre el anillo excéntrico 40 y el anillo angular 30 determina el tamaño del desplazamiento, la rotación del anillo angular 30 frente a la placa de base 70 posibilita la alineación del desplazamiento en la dirección deseada para la compensación del desequilibrio. A través del movimiento giratorio del anillo angular 30 y del anillo excéntrico 40 se puede mover el eje de rotación R en ciertos límites, que se dan a través del tamaño del anillo angular 30, del anillo excéntrico 40 y la magnitud de las excentricidades de los orificios de paso 32, 42 dispuestos excéntricamente, a cualquier posición discrecional del sistema de coordenadas cartesianas.

30 Puesto que el inserto de alojamiento 50 está asegurado a través de la proyección en la ranura 66 de la placa de carro 64 del carro 60 contra rotación, se asegura, sin embargo, que el inserto de alojamiento 50 esté asegurado frente a la placa de base 70 y, por lo tanto, también el elemento central 15 frente a la placa de base 70 contra rotación, de manera que, por una parte, se garantizan condiciones constantes para los procesos de fabricación siguientes de los cuerpos de rotación y, por otra parte, se garantiza la alineación correcta del elemento central 50 dentro del útil de moldeo. Además, a través del carro 60 se garantiza que el inserto de alojamiento 50 se puede mover a cualquier posición discrecional dentro del sistema de coordenadas cartesianas, sin perder, sin embargo, su orientación con respecto a la placa de base 70.

35 Por lo tanto, después de que se ha fabricado un cuerpo de rotación de prueba con el eje de rotación R en la posición de partida A y se ha determinado su desequilibrio, después de la variación de las posiciones del eje de rotación R de tal manera que se compensa el desequilibrio del cuerpo de rotación de prueba, se moldean por inyección varios cuerpos de rotación 10 en serie, que no presentan ningún desequilibrio, de manera que se suprimen etapas costosas siguientes del procedimiento para el equilibrado de los cuerpos de rotación 10.

55 **Lista de signos de referencia**

- 10 Cuerpo de rotación
- 12 Contorno exterior

	15	Elemento central
	17	Primer orificio de paso
	19	Segundo orificio de paso
	20	Medios
5	30	Anillo angular
	32	Primer orificio de paso excéntrico
	34	Marca angular
	$h_w$	Altura
	$d_w$	Diámetro exterior
10	$d_1$	Diámetro interior
	40	Anillo excéntrico
	42	Segundo orificio de paso excéntrico
	44	Marca
	$h_E$	Altura
15	$d_E$	Diámetro exterior
	$d_2$	Diámetro interior
	50	Inserto de alojamiento
	52	Proyección de alojamiento
	54	Proyección de alineación
20	56	Proyección
	$l_A$	Eje longitudinal
	$h_A$	Altura
	$d_A$	Diámetro exterior
	60	Carro lineal
25	62	Mesa de carro
	64	Placa de carro
	66	Ranura
	70	Placa de base
	B	Dirección de movimiento
30	A	Posición de partida
	R	Eje de rotación
	$v_1$	Desplazamiento
	$v_2$	Desplazamiento
	$v_3$	Desplazamiento

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo para la fabricación de un cuerpo de rotación (10) en el procedimiento de fundición, en el que en el dispositivo (10) está definido un eje de rotación (R) del cuerpo de rotación (10), en el que están previstos medios (20) para la variación de la posición del eje de rotación (R) en el dispositivo, en el que los medios (20) presentan un anillo angular (30) con un primer orificio de paso excéntrico (32), un anillo excéntrico (40) dispuesto alojado de forma giratoria en el primer orificio de paso excéntrico (32) del anillo angular (30) con un segundo orificio de paso excéntrico (42) y un inserto de alojamiento (50) dispuesto alojado de forma giratoria en el segundo orificio de paso excéntrico (42) del anillo excéntrico (40), caracterizado porque los medios (20) presentan un carro en cruz con un primer carro lineal y un segundo carro lineal, de manera que el eje de rotación (R) o el elemento central que define el eje de rotación (R) está acoplado con uno de los dos carros lineales.
- 10 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el eje de rotación (R) del cuerpo de rotación (10) está definido por un elemento central (15) que debe rodearse con fundición y que está insertado en el dispositivo y está acoplado con los medios (20) para la variación de la posición del eje de rotación.
- 15 3.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el anillo excéntrico (40) está dispuesto en unión positiva en el anillo angular (30) y el inserto de alojamiento (50) está dispuesto en unión positiva en el anillo excéntrico (40).
- 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el eje longitudinal (I<sub>A</sub>) del inserto de alojamiento (50) define el eje de rotación (R).
- 20 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el inserto de alojamiento (50) está configurado para la retención del elemento central (15).
- 6.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el inserto de alojamiento (50) está acoplado con un carro lineal (60).
- 25 7.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el carro lineal (60) presenta una ranura (66) transversalmente a la dirección de movimiento (B) del carro lineal (60), en la que encaja una proyección (56) del inserto de alojamiento (50) asegurada contra rotación y desplazable linealmente a lo largo de la ranura (66).
- 8.- Utilización de un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores en un procedimiento para la fabricación de un cuerpo de rotación (10) en el procedimiento de fundición.
- 9.- Procedimiento para la fabricación de un cuerpo de rotación (10) en el procedimiento de fundición con las etapas:
- 30 - fabricación de un cuerpo de rotación de prueba en el procedimiento de fundición en un dispositivo para la fabricación de un cuerpo de rotación, en el que en el dispositivo está definido un eje de rotación (R) del cuerpo de rotación y en el que como posición del eje de rotación (R) del cuerpo de rotación de prueba se selecciona una posición de partida (A),
- determinación del desequilibrio del cuerpo de rotación de prueba,
- 35 - variación de la posición del eje de rotación (R) dentro del dispositivo, de tal manera que se compensa el desequilibrio del cuerpo de rotación de prueba, de manera que para la variación de la posición del eje de rotación (R) se utiliza un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
- fabricación del cuerpo de rotación (10) en el procedimiento de fundición en el dispositivo con posición adaptada del eje de rotación (R).
- 40 10.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque para la fabricación del cuerpo de rotación (10) se rodea con fundición un elemento central (15) que define el eje de rotación (R) del cuerpo de rotación (10), de manera que para la variación de la posición del eje de rotación (R) se varía la posición del elemento central (15).
- 45 11.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque la fabricación de un cuerpo de rotación de prueba y la fabricación del cuerpo de rotación (10), aparte de la posición modificada del eje de rotación (R), se realiza esencialmente en las mismas condiciones.
- 12.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque en el dispositivo con posición adaptada del eje de rotación (R) se fabrican varios cuerpos de rotación (10).
- 13.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el cuerpo de rotación



(10) se fabrica en el procedimiento de fundición por inyección de plástico.

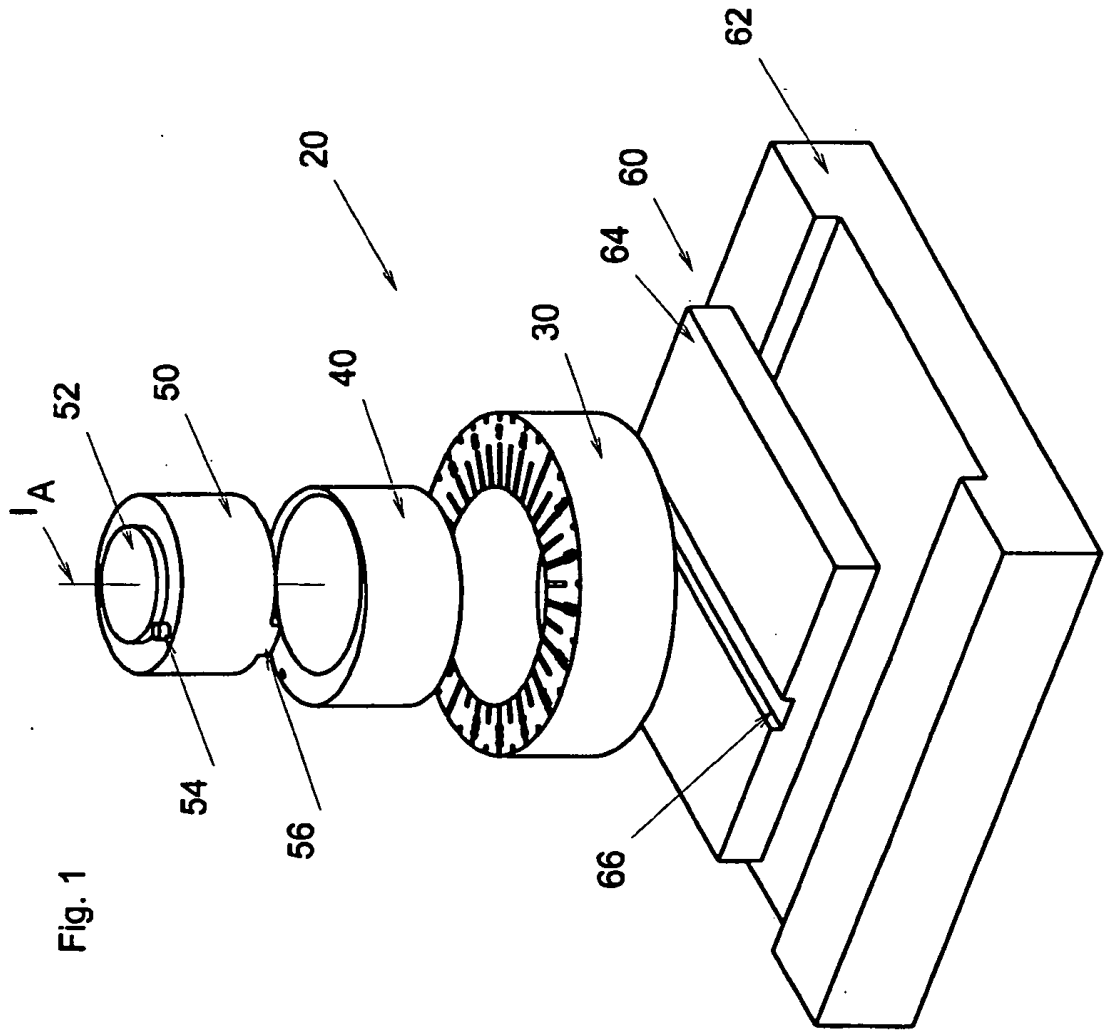
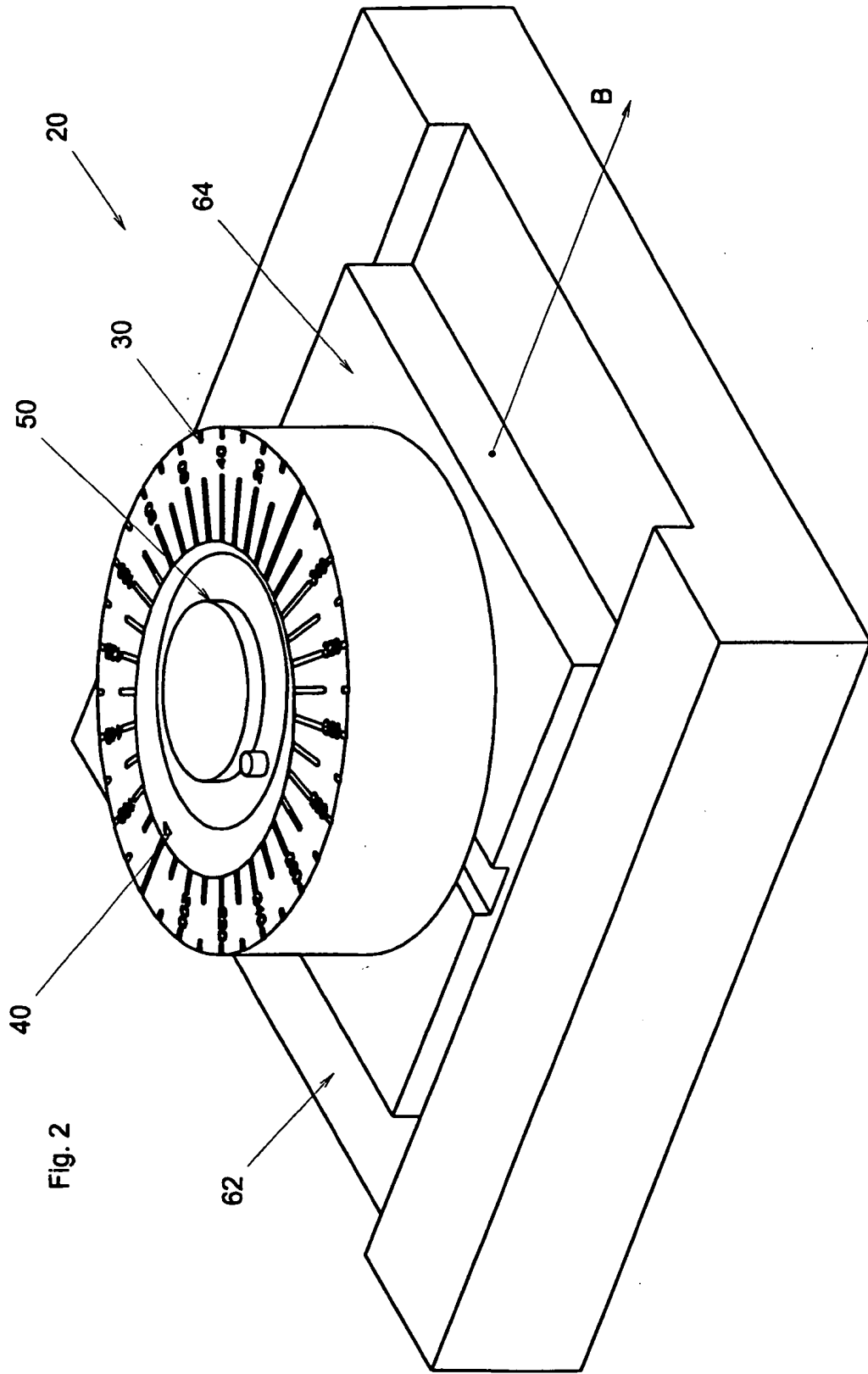


Fig. 1



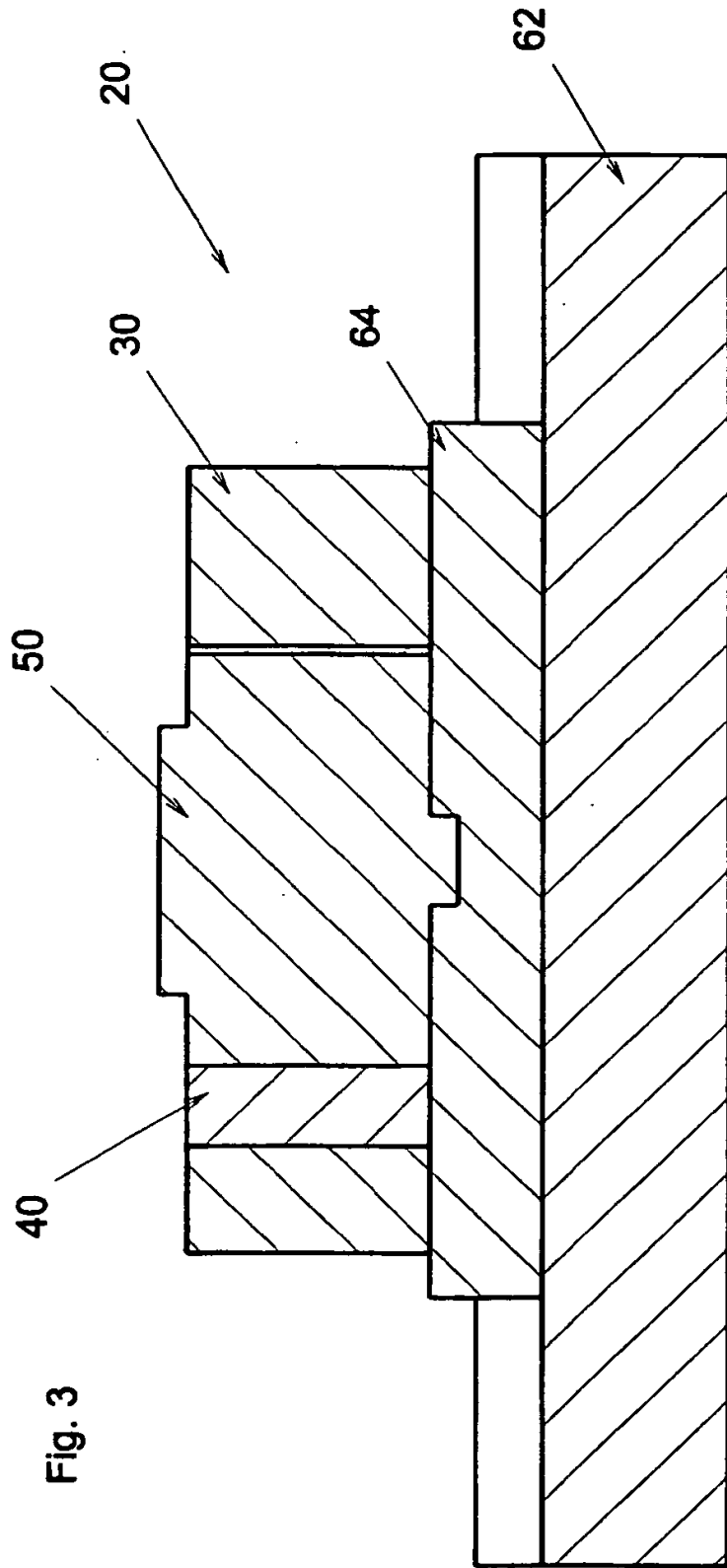
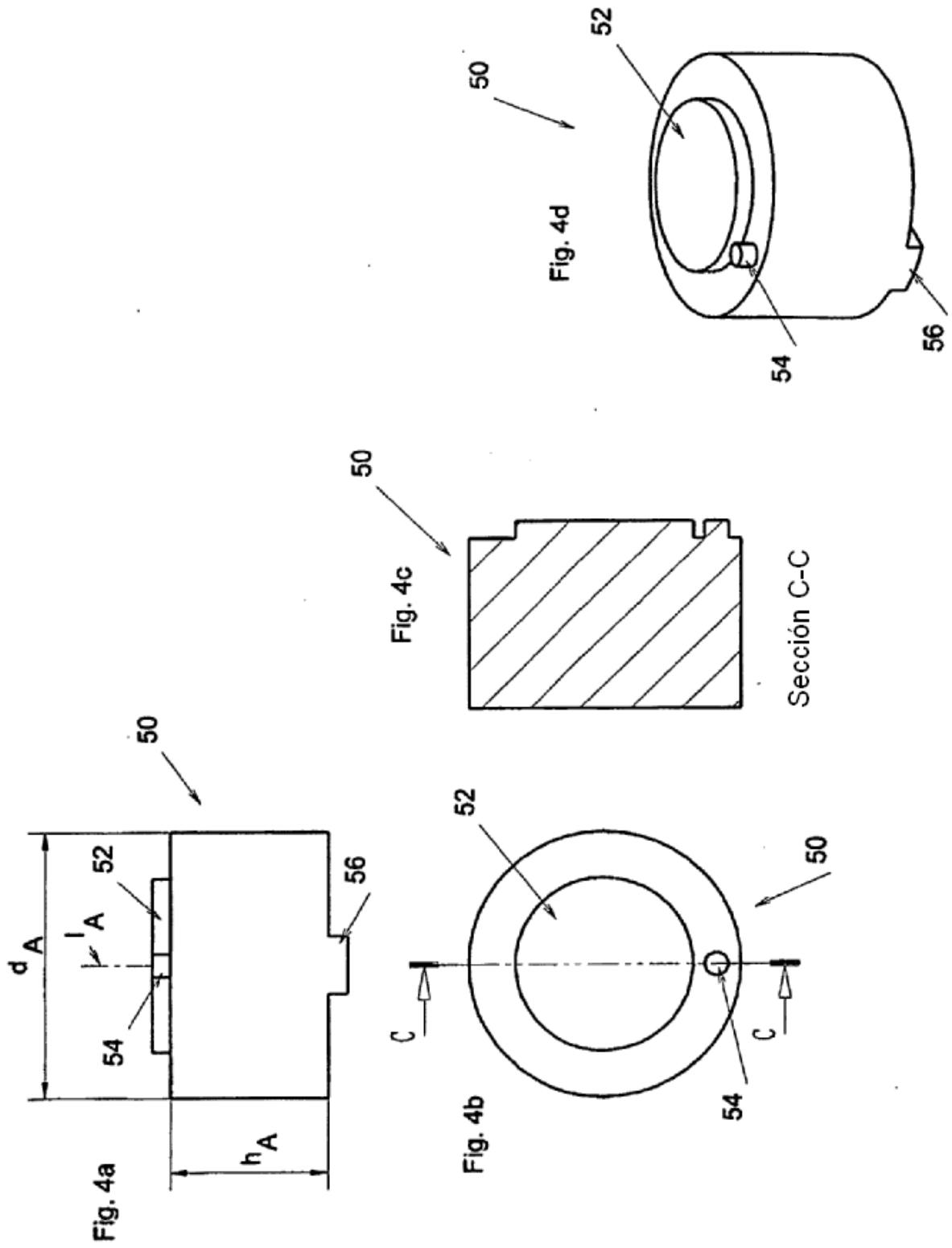
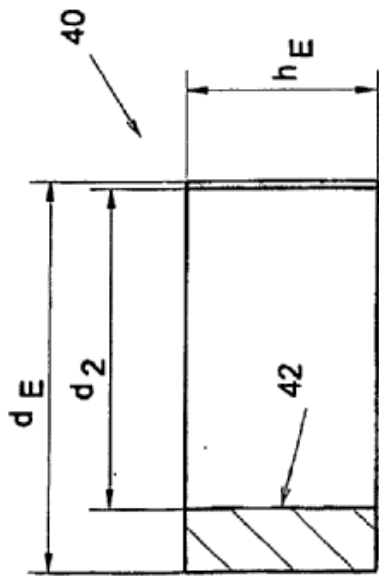
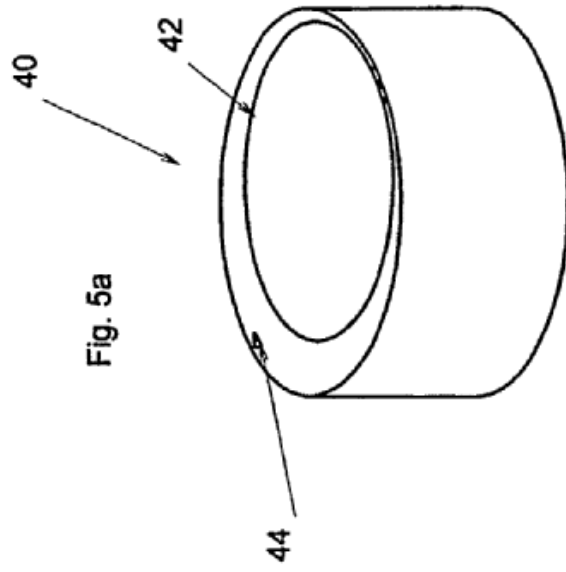
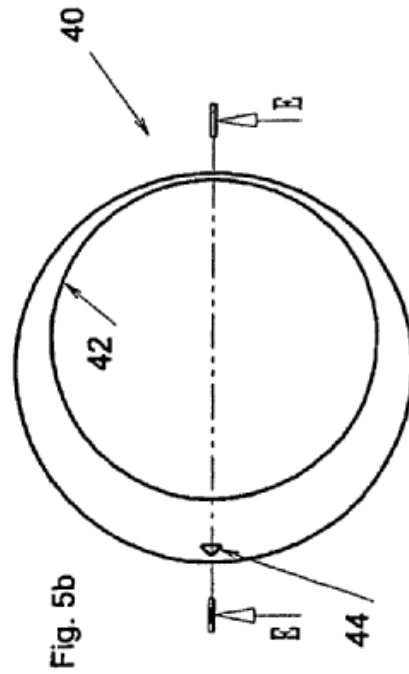


Fig. 3





Sección E-E



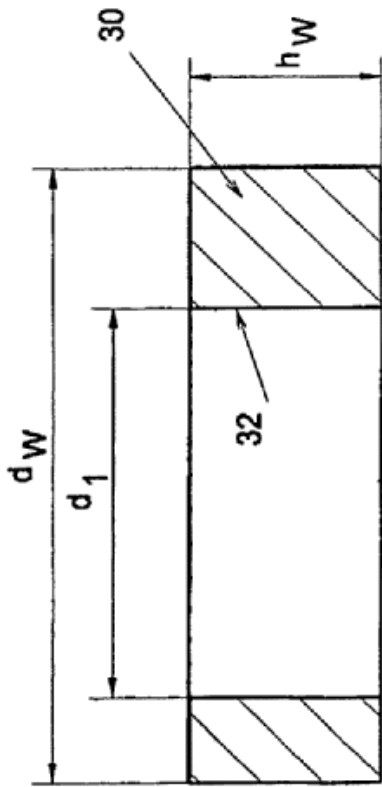


Fig. 6c

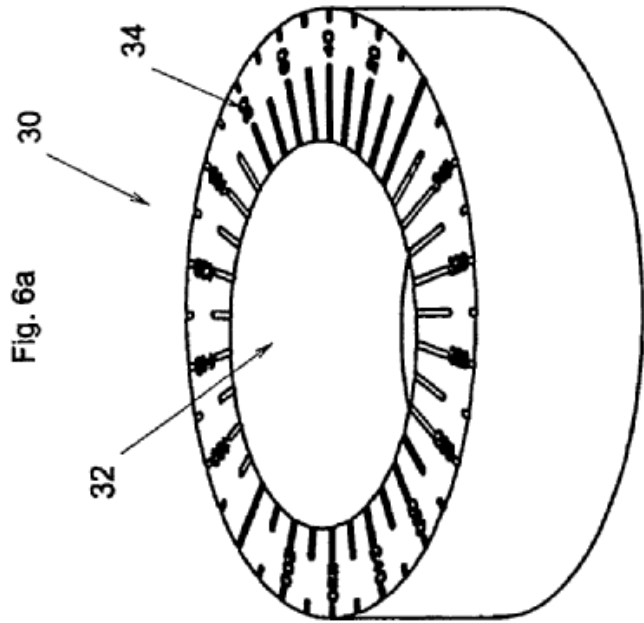


Fig. 6a

Sección D-D

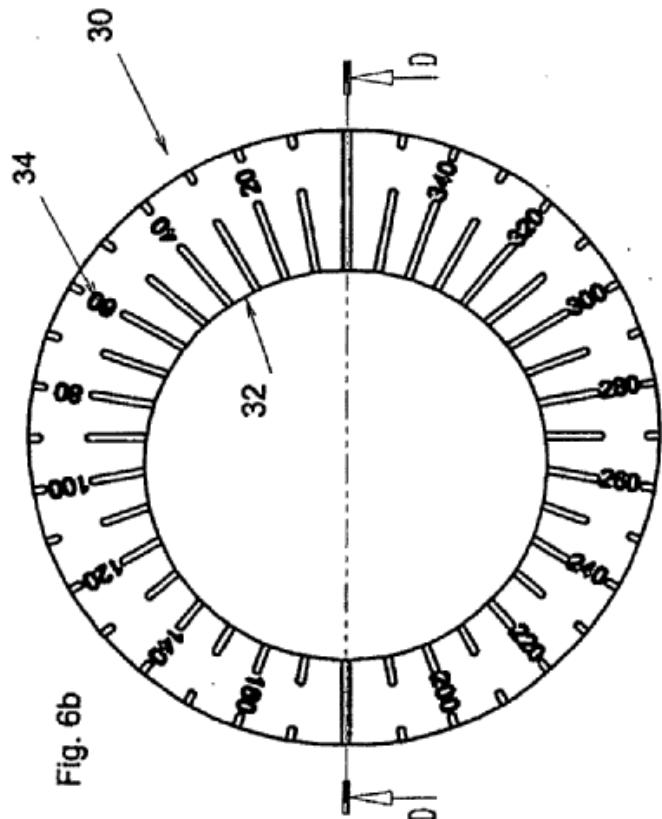


Fig. 6b

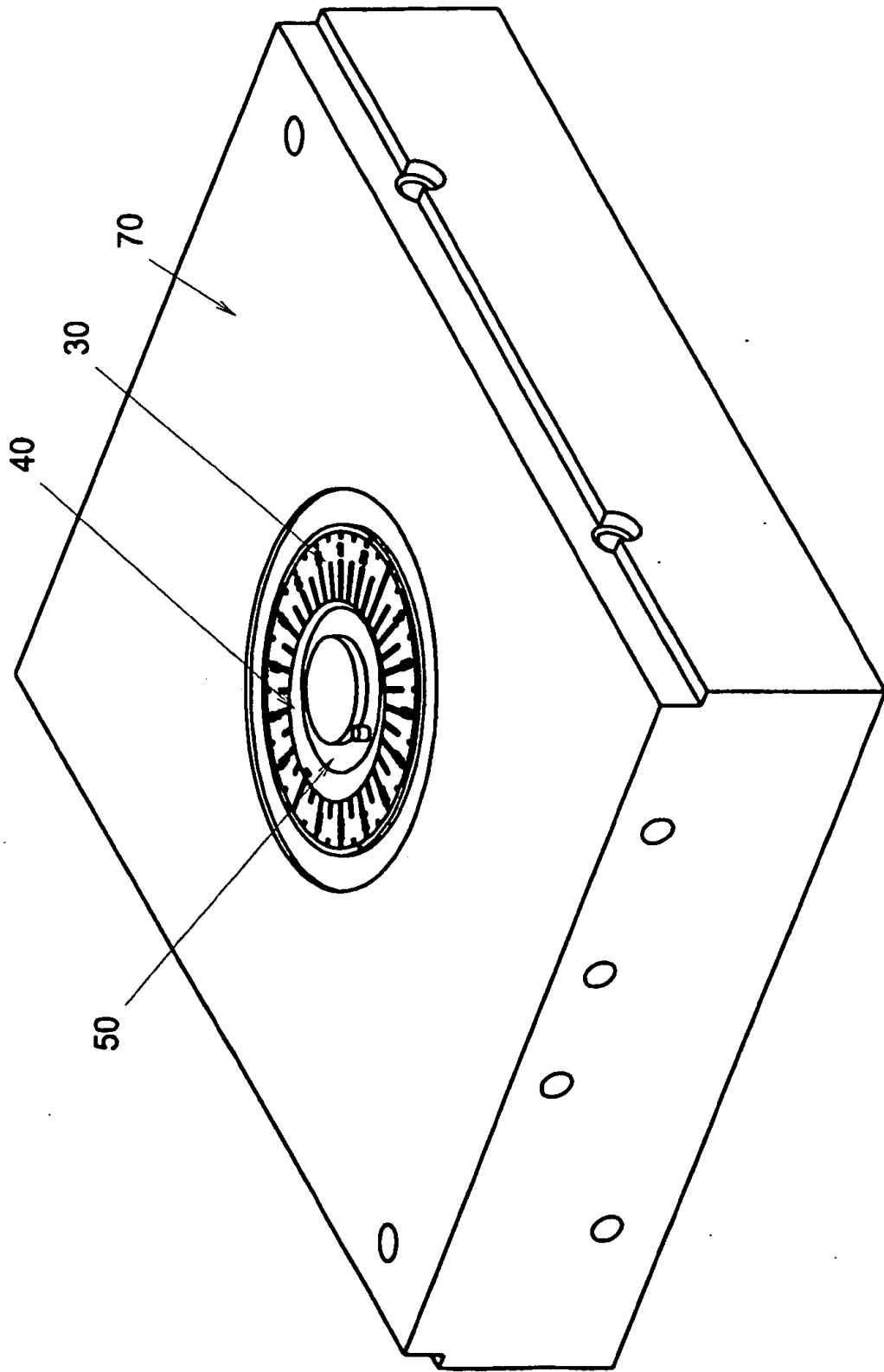


Fig. 7



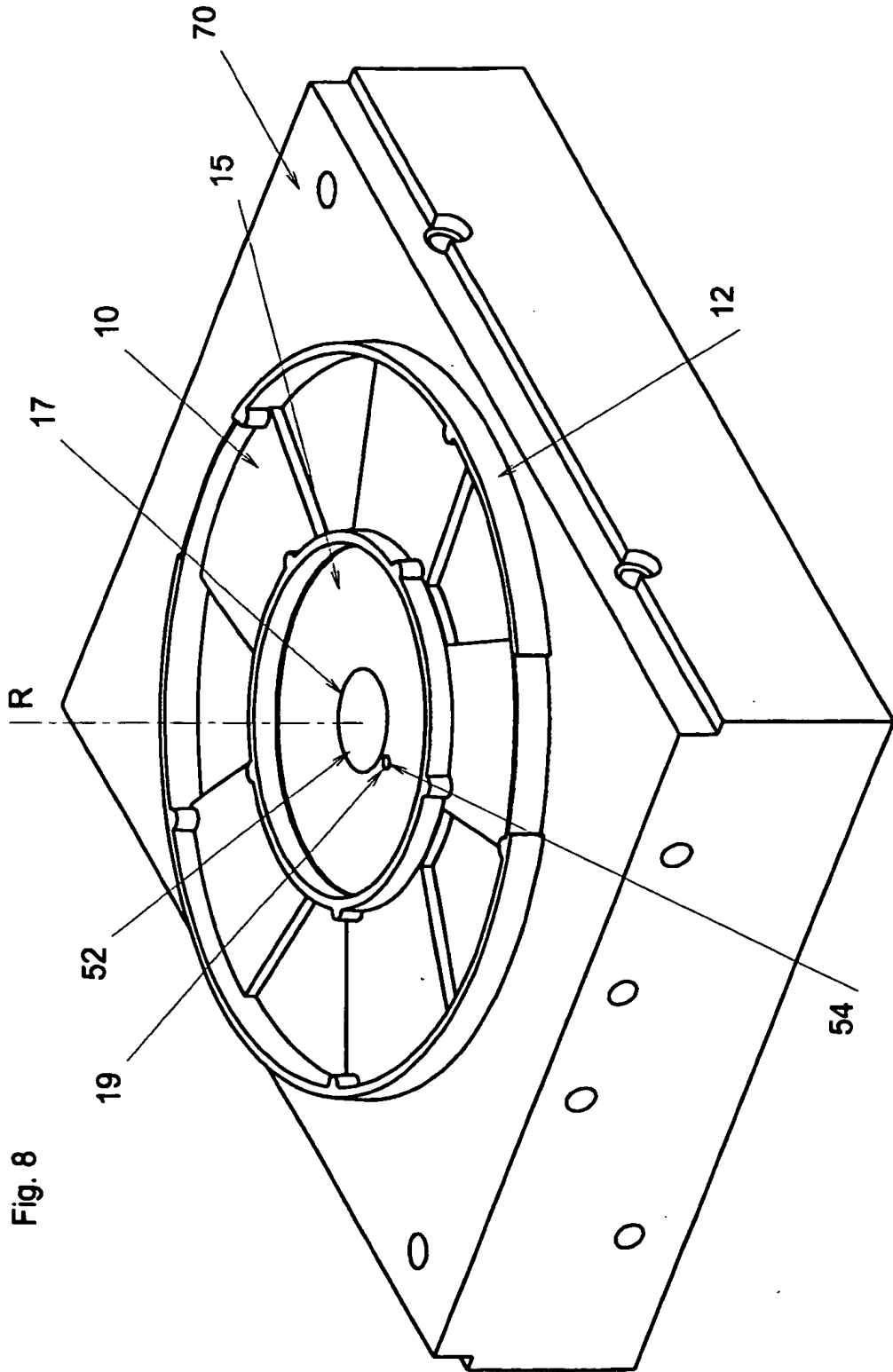


Fig. 8

