



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 331 206**

51 Int. Cl.:
B22D 11/043 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07004791 .5**

96 Fecha de presentación : **08.03.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1832361**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2007**

54 Título: **Coquilla de colada en cuerda.**

30 Prioridad: **09.03.2006 DE 10 2006 010 984**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.12.2009

73 Titular/es: **Badische Stahl-Engineering GmbH**
Robert-Koch-Strasse 13
77694 Kehl, DE

72 Inventor/es: **Schweikle, Ralf**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 331 206 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).

ES 2 331 206 T3

DESCRIPCIÓN

Coquilla de colada en cuerda.

5 La presente invención se refiere a una coquilla de colada en cuerda según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los dispositivos de colada en cuerda en forma de coquillas de colada en cuerda se conocen desde hace mucho en el estado de la técnica. El documento EP 0 984 836 B1 describe una coquilla de colada en cuerda con dispositivo oscilante integrado, en la que el tubo de coquilla presenta un eje de colada curvado y el tubo de coquilla es activado fundamentalmente en la dirección de colada para realizar un movimiento oscilante. El tubo de coquilla es refrigerado mediante el agua de refrigeración que circula alrededor del tubo de coquilla, de tal modo que es necesario disponer de una carcasa de coquilla de circunde de forma estanca el tubo de coquilla. La unidad formada por carcasa de coquilla y tubo de coquilla con el agua de refrigeración se activa hasta oscilar y con ello es guiada en dirección horizontal, es decir fundamentalmente en perpendicular a la dirección de colada, mediante un anillo de guiado. La enseñanza del documento EP 0 984 836 B1 es, entre otras cosas, dejar oscilar ya sólo la parte imprescindible del dispositivo de colada en cuerda, para que la masa a activar hasta oscilar se mantenga lo más reducida posible.

20 En este contacto se basa entre otros también el dispositivo de colada en cuerda conocido del documento US 4,483,385, que presenta también un tubo de coquilla con eje de colada curvado en el que se dispone de una refrigeración por pulverización, que hace posible dejar oscilar sólo el tubo de coquilla y su suspensión. En el caso de esta disposición el extremo superior del tubo de coquilla, según se mira en la dirección de colada, está unido a un elemento de ajuste para activar la oscilación, mientras que el extremo inferior del tubo de coquilla, según se mira en la dirección de colada, puede moverse libremente.

25 El documento DE 195 37 745 A1 hace patente una coquilla de colada en cuerda para colar una barra, que presenta paredes laterales que abrazan la cavidad de la coquilla de circulación. La coquilla de colada en cuerda presenta al menos dos paredes laterales mutuamente opuestas, que están fijadas rígidamente unas a otras alrededor de un segmento de vertido de la cavidad de coquilla y presentan una conicidad decreciente en la dirección de circulación de la barra. Las paredes laterales presentan, en un segmento de salida de la cavidad de coquilla dispuesto después del segmento de vertido en la dirección de circulación de la barra, segmentos de pared lateral que pueden moverse hacia la barra y pueden presionarse contra la barra mediante mecanismos de apriete. Los segmentos de pared lateral están dispuestos con una conicidad menor que la mínima conicidad de las paredes laterales del segmento de vertido de la cavidad de coquilla.

35 Del documento EP 1 337 361 B1 y del documento DE-AS-1 508 808 se conoce en cada caso una coquilla de colada en cuerda según el preámbulo de la reivindicación 1, en la que están previstos un tubo de coquilla con eje de colada y una refrigeración por pulverización. En comparación con la disposición conocida del documento US 4,483,385 el extremo inferior del tubo de coquilla, según se mira en la dirección de colada, mediante un dispositivo de guiado en dirección vertical y es guiado con seguridad, en dirección horizontal, alrededor del eje de colada en contra de un giro.

40 La misión de la presente invención consiste en indicar una coquilla de colada en cuerda con un tubo de coquilla con eje de colada curvado, que presenta un comportamiento oscilante mejorado y una vida útil mejorada.

45 Esta misión es resuelta mediante una coquilla de colada en cuerda según la reivindicación 1.

En las reivindicaciones subordinadas se indican perfeccionamientos de la invención.

50 En el caso de la coquilla de colada en cuerda se guía el extremo inferior del tubo de coquilla, según se mira en la dirección de colada, en paralelo a una tangente sobre el eje de colada en esta región inferior del tubo de coquilla.

Por medio de esto se minimizan las fuerzas que deben aplicarse a la guía durante el movimiento oscilante del tubo de coquilla, lo que por un lado minimiza el desgaste de la guía y por otro lado mejora el comportamiento oscilante del tubo de coquilla con relación a la colada en cuerda.

55 Según una forma de ejecución ulteriormente mejorada se guía de este modo no sólo el extremo inferior, según se mira en la dirección de colada, sino también el extremo del tubo de coquilla superior, según se mira en la dirección de colada, es decir, en paralelo a una tangente sobre el eje de colada en la respectiva región guiada.

60 Se deducen particularidades y conveniencias adicionales de la descripción de ejemplos de ejecución con base en las figura. De las figuras muestran:

la fig. 1 una representación de principio de una coquilla de colada en cuerda según una primera forma de ejecución de la invención, en una vista en corte con un plano de corte, que es abarcada por la dirección de colada y el radio de curvatura de la coquilla de colada en cuerda;

65 la fig. 2 una vista en corte detallada de la primera forma de ejecución en una dirección de observación, que es opuesta a la dirección de observación de la fig. 1;

ES 2 331 206 T3

la fig. 3 una vista en corte del dispositivo de colada en cuerda de la primera forma de ejecución, en donde el plano de corte es perpendicular al plano de corte de las figs. 1 y 2;

la fig. 4 una vista en detalle de la región circundada en la fig. 2 por el círculo DA1;

la fig. 5 una vista en detalle de la región circundada en la fig. 3 por el círculo DA2;

la fig. 6 una vista en corte a lo largo de la línea P-P de la fig. 2; y

la fig. 7 una vista de una segunda forma de ejecución de la invención, que se corresponde con la vista de la fig. 1.

Primero se describe en detalle una primera forma de ejecución de la invención. Como se muestra en la fig. 1 la coquilla de colada en cuerda presenta, según una primera forma de ejecución de la invención, un eje de colada curvado. En la presente solicitud el eje de colada se asume como el radio exterior del tubo de coquilla con el radio de curvatura R. Alternativamente es también posible asumir el eje de colada curvado como línea central del tubo de coquilla, como se muestra mediante el símbolo de referencia 11 en la fig. 1 del documento EP 1 337 361 B1 mostrado en la introducción de la descripción. Debido a que los radios de curvatura usuales de tubos de coquilla de colada en cuerda curvados están situados en un margen de entre 4.000 y 12.000 mm, mientras que el diámetro del tubo de coquilla está situado en un margen de unos pocos cientos de mm, esta diferencia no juega un papel esencial y todos los posibles radios de curvatura en el margen desde el origen U del radio de curvatura hasta el lado interior 24 vuelto hacia el origen U, como límite inferior, hasta el lado exterior 25 del tubo de coquilla 2 alejado del origen U, como límite superior, deben considerarse en la siguiente solicitud como radios de curvatura R del tubo de coquilla 2 o del eje de colada.

La coquilla de colada en cuerda presenta una carcasa de coquilla 1, un tubo de coquilla 2 curvado con un radio de curvatura R conforme a la definición anterior), un dispositivo de refrigeración mostrado en las vistas detalladas de las figs. 2 a 6, un elemento de ajuste 4 para activar el tubo de coquilla 2 hasta realizar un movimiento oscilante fundamentalmente a lo largo del eje de colada, y una guía 5.

El tubo de coquilla 2 está dispuesto dentro de la carcasa de coquilla 1. El dispositivo de refrigeración 3 no mostrado en la fig. 1 pero mostrado en las figs. 2 a 6 está configurado como dispositivo de refrigeración por pulverización con toberas de inyección 31, que refrigera el tubo de coquilla 2 durante el proceso de colada dentro de la carcasa de coquilla mediante refrigeración por pulverización.

El extremo superior 22 del tubo de coquilla 2, según se mira en la dirección de colada, está dotado de una brida 23 o está fijado a la misma. La brida 23 está montada a través de un cojinete giratorio alrededor de un eje de giro A, de forma que puede bascular sobre un brazo de palanca 43 del elemento de ajuste 4. El brazo de palanca 43 está configurado para bascular alrededor de un punto de giro D. El brazo de palanca 43 se desvía en un movimiento oscilante mediante un elemento de accionamiento 41 del elemento de ajuste 4 como un cilindro neumático o hidráulico, etc. Éste puede realizarse p.ej., como se muestra en la fig. 1, a través del vástago de émbolo 42 de un émbolo de elevación. La configuración del elemento de ajuste 4, tanto en cuanto al elemento de accionamiento 41 como también en cuanto a la disposición de transmisión mediante palancas, etc., no está limitada a la forma de ejecución mostrada en las figuras.

En el caso de una forma de ejecución preferida se desvía la brida 23 a una frecuencia en un margen de entre 1 a 10 Hz, de forma preferida entre 2 y 5 Hz con una carrera en un margen de entre 4 y 20 mm, de forma preferida entre 6 y 12 mm.

La longitud del tubo de coquilla está situada normalmente en un margen de entre 300 y 1.200 mm, de forma preferida en un margen de entre 600 y 1.000 mm.

En el caso de muchas coquillas de colada en cuerda con tubo de coquilla curvado, la tangente paralela a la gravedad sobre la curvatura del tubo de coquilla no está situada exactamente sobre el extremo superior del tubo de coquilla, sino por encima del centro pero claramente por debajo del extremo superior del tubo de coquilla, como se muestra en la fig. 1 o en el documento EP 1 337 361 B1. Alternativamente también en el caso de esta forma de ejecución, sin embargo, esta tangente paralela a la gravedad puede estar situada también sobre el extremo superior o cerca del extremo superior del tubo de coquilla (véase p.ej. el documento US 4,483,385).

En el caso de la primera forma de ejecución mostrada en la fig. 1 la región inferior 21 del tubo de coquilla 2, según se mira en la dirección de colada, es guiada mediante una guía 5 durante el movimiento oscilante del tubo de coquilla 2. Como puede reconocerse bien en la fig. 1, una línea de unión V1 recta imaginaria, que discurre a través del origen U del radio de curvatura R y de la región inferior 21 guiada y une los mismos, corta el lado exterior 25 del tubo de coquilla alejado del origen U (es decir, el eje de colada) en un punto de corte S1. Con ello es evidente que la tangente T1 es exactamente perpendicular a la línea de unión V1, sobre la curvatura del tubo de coquilla en el punto de corte S1. Aparte de esto la línea de unión V1 está situada en un plano, que es perpendicular a la tangente T1 y contiene el punto de corte S1.

La guía 5 está formada por una parte exterior 52, que está fijada a la carcasa de coquilla 1, y una parte interior 51 que está fijada al tubo de coquilla 2. La parte exterior 52 presenta una ranura, en la que está insertada una pieza de

ES 2 331 206 T3

guiado 53 en forma de anillo circular. Alternativamente a esto, la ranura y la pieza de guiado 53 pueden estar también previstas sobre la parte interior 51.

5 La pieza de guiado 53 es según una forma de ejecución preferida un anillo de guiado, que está configurado con un material resistente al calor y que puede soportar cargas, como p.ej. un anillo de guiado de FHO de la empresa Concept GmbH, 86399 Bobingen, Alemania. El material FHO es una mezcla de un tejido de fibras sintéticas y una resina de poliéster.

10 El anillo de guiado tiene forma de anillo circular, en donde el plano circular forma un plano de guiado, que es perpendicular a la tangente T1 y contiene el punto de corte S1. En otras palabras, el plano circular del anillo de guiado está situado oblicuamente con un ángulo α respecto a un plano horizontal perpendicular a la gravedad.

15 En las figuras 2 y 3 y en las vistas detalladas DA1 y DA2, que se muestran en las figuras 4 y 5, puede reconocerse bien que la pieza de guiado 53 está fijada en una ranura en el lado interior de la parte exterior 52. Debido a que la pieza de guiado 53 está configurada en forma de anillo circular, la superficie que coopera con esta pieza de guiado, en este caso con la superficie exterior opuesta de la parte interior 51, tiene una forma de cilindro circular correspondiente, al menos en la región en la que la superficie exterior entra en contacto con la pieza de guiado 53. De forma análoga, la parte exterior 52 presenta en su lado interior una forma de cilindro circular complementaria a la forma de cilindro circular de la parte interior 51, para que las piezas puedan moverse unas con relación a las otras. Las formas de cilindro circular presentan naturalmente también el ángulo α con respecto al plano horizontal.

20 Mediante esta configuración en forma de anillo circular de la pieza de guiado 53 y su orientación correspondiente se garantiza que se disponga de al menos un punto de guiado 5fi en el lado interior 24 del tubo de coquilla, vuelto hacia el origen U, y al menos un punto de guiado 5fa en el lado exterior 25 del tubo de coquilla 2, alejado del origen U, sobre la línea de unión V1.

30 Mediante la configuración en forma de cilindro circular de la pieza de guiado 53 están situados los puntos de guiado 5fi, 5fa sobre superficies de guiado 511, 531, de las que la superficie 511 está situada en el lado exterior de la parte interior 51 y la superficie de guiado 531 en el lado interior de la pieza de guiado 53, y las cuales abrazan el tubo de coquilla 2. Las superficies de guiado 511, 531 tienen forma de anillo circular o en esta forma de ejecución de cilindro circular. También sería posible una forma bombeada convexamente o toroidal para la superficie correspondiente de la pieza de guiado 53 y/o la superficie exterior de la parte interior 51 o bien la superficie interior de la parte exterior 52, de tal modo que después la superficie de guiado correspondiente sea una línea circular, es decir, tenga forma de anillo circular. Las superficies de guiado 511, 531, o más exactamente el plano circular en el cilindro circular, en el que está situada la línea de unión V, abarcan un plano de guiado F. El plano de guiado F es perpendicular al eje de colada G en el punto de corte S del eje de guiado G y la línea de unión V.

Por medio de esto se guía el tubo de coquilla durante el movimiento oscilante en paralelo a la tangente T1.

40 Mediante la configuración en forma de anillo circular del elemento de guiado 53 (y la configuración complementaria en forma de anillo circular de la superficie opuesta de la parte interior 51), el tubo de coquilla está además libre para girar alrededor del eje de colada.

45 En una forma de ejecución alternativa, la pieza de guiado 53 puede ser un anillo anguloso. Después la parte interior 51 y la parte exterior 52 tienen que presentar en su lado interior o lado exterior formas cilíndricas correspondientemente angulosas. En el caso de una configuración angulosa de la pieza de guiado ya no se dispone evidentemente del grado de libertad alrededor del eje de colada.

50 En el caso de la representación de principio mostrada en la fig. 1, el elemento de ajuste 4, y en especial su elemento de accionamiento 41, está dispuesto en el lado exterior de la carcasa de coquilla 1 alejado del origen U. En el caso de una forma de ejecución preferida el elemento de ajuste 4, y en especial su elemento de accionamiento 41, está dispuesto sin embargo ventajosamente en el lado interior de la coquilla de carcasa 1 vuelto hacia el origen U, como puede verse en la fig. 2. Allí se muestra el punto de giro D, y la palanca 43 puede verse en el lado derecho de la fig. 2. El elemento de accionamiento 41, que no se ha representado en la fig. 2, se aplica el punto K y desvía el mismo de forma oscilante, como se indica mediante la flecha KB. Mediante la disposición del elemento de ajuste 4 en el lado de la carcasa de coquilla vuelto hacia el origen U, ésta se protege mejor contra el metal líquido que salpica.

55 En la fig. 3 puede reconocerse bien el pivotamiento de la brida 23, de tal modo que puede girar alrededor del eje A.

60 La fig. 7 muestra una forma de ejecución de la invención.

65 En la fig. 7 no sólo es guiada la región inferior 21 del tubo de coquilla 2, según se mira en la dirección de colada, sino también la región superior 22 del tubo de coquilla 2, según se mira en la dirección de colada, mediante una guía 5 configurada de forma correspondiente. Es decir, en el caso de la segunda forma de ejecución es guiada también la región superior, a través de la cual se aplica el movimiento oscilante al tubo de coquilla, a lo largo de la tangente T2 sobre la curvatura del tubo de coquilla en esta región superior 22.

ES 2 331 206 T3

Por medio de esto se minimizan ulteriormente los errores angulares menores, que son causados por un movimiento de la región superior 22, que no se produce a lo largo del radio de curvatura.

5 En el caso de la segunda forma de ejecución la región superior 22, según se mira en la dirección de colada, está fijada a una brida 26 que sirve al mismo tiempo de parte interior 51 de la guía 5. Esta brida 26 (51) se activa para realizar un movimiento oscilante mediante una disposición de palanca 42, 43 del elemento de ajuste 4 y del elemento de accionamiento 41.

10 La línea de unión desde el origen U del radio de curvatura R a través de la región superior 22 del tubo de coquilla 2, según se mira en la dirección de colada, está designada con V2. El punto de corte de la línea de unión V2 con la curvatura está designado con S2 y la tangente sobre la curvatura en el punto de corte S2 con T2.

15 Por lo demás la segunda forma de ejecución se corresponde con la primera forma de ejecución, y las ejecuciones sobre la guía 5 de la primera forma de ejecución son aplicables de forma análoga para las dos guías 5 de la segunda forma de ejecución.

20 En el caso de la primera y de la segunda forma de ejecución se ha representado una refrigeración por pulverización. La carcasa de coquilla está obturada con ello de forma preferida en su lado inferior, de tal modo que no puede salir nada de agua. La refrigeración podría estar también ejecutada, sin embargo, como refrigeración por circulación. Después debe adaptarse la obturación para una refrigeración por circulación, en el caso de las formas de ejecución mostradas.

25 La acción de la invención descrita es considerable en cuanto al aumento de la vida útil de las guías. En el caso de un radio de curvatura R de 10.000 mm se obtienen unos ángulos α (véase la fig. 1), según la posición de la tangente paralela a la gravedad sobre el radio de curvatura, de entre 2° y 5°. En el caso de un radio de curvatura R de 5.000 mm el ángulo α puede ser bastante superior a 5°. Por ello es significativa la reducción de las fuerzas de apoyo que se consigue mediante la invención.

30 La adición de un grado de libertad adicional para la oscilación del tubo de coquilla alrededor del eje de colada conduce a una reducción significativa adicional del desgaste de los cojinetes y de los tubos de coquillas.

35 Se subraya explícitamente que todas las particularidades hechas patentes en la descripción y/o en las reivindicaciones deben considerarse por separado e independientemente entre sí para las finalidades del manifiesto original, al igual que con el fin de limitar la invención reivindicada con independencia de las combinaciones de particularidades en las formas de ejecución y/o en las reivindicaciones. Se mantiene explícitamente que todos los valores de márgenes o datos de grupos de unidades hacen patente cualquier posible valor intermedio o subgrupo de unidades con la finalidad del manifiesto original, al igual que para la finalidad de limitar la invención reivindicada, en especial también como límite de un dato de margen.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Coquilla de colada en cuerda, con un tubo de coquilla (2) con un eje de colada (G) con un primer radio de curvatura (R), un elemento de ajuste (4) que está adaptado para el movimiento oscilante del tubo de coquilla (2), y una guía (5) que está adaptada para guiar el tubo de coquilla durante el movimiento oscilante en la región inferior (21) del tubo de coquilla (2), según se mira en la dirección de colada, en paralelo a una tangente sobre el eje de colada, **caracterizada** porque la guía (5) está adaptada para guiar la región inferior (21) del tubo de coquilla (2), según se mira en la dirección de colada, al menos en dos puntos de guiado (5fi, 5fa) sobre una primera línea de unión (V1) recta imaginaria, que va a través del origen (U) del primer radio de curvatura (R) y de la región inferior (21) guiada del tubo de coquilla (2), de cuyos dos puntos de guiado (5fi, 5fa) en cada caso uno de los puntos de guiado está situado, con relación al origen (U) del primer radio de curvatura (R), en el lado interior (24) vuelto hacia el origen (U) y en el lado exterior (25) del tubo de coquilla (2), alejado del origen, de tal modo que el tubo de coquilla (2) es guiado en paralelo a una primera tangente (T1) sobre el eje de colada (G) en el punto de corte (S1) del eje de colada (G) y de la línea de unión (U).

15 2. Coquilla de colada en cuerda según la reivindicación 1, en la que la guía (5) está configurada de tal modo que el tubo de coquilla (2) presenta un grado de libertad para un giro alrededor del eje de colada (G).

20 3. Coquilla de colada en cuerda según la reivindicación 1 ó 2, en la que los puntos de guiado (5fi, 5fa) de la guía (5) están situados sobre superficies de guiado (511, 531) que abrazan el tubo de coquilla (2), que tienen forma de cilindro circular.

25 4. Coquilla de colada en cuerda según una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que sobre la región superior (22) del tubo de coquilla (2), según se mira en la dirección de colada, está dispuesta una brida (23; 26) que está unida al elemento de ajuste (4).

30 5. Coquilla de colada en cuerda según una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que está prevista otra guía (5) que está adaptada para guiar la región superior (22) del tubo de coquilla (2), según se mira en la dirección de colada, al menos en dos puntos de guiado (5fi, 5fa) sobre una segunda línea de unión (V2) recta imaginaria, que va a través del origen (U) del primer radio de curvatura (R) y de la región superior (22) guiada del tubo de coquilla (2), de cuyos dos puntos de guiado (5fi, 5fa) en cada caso uno de los puntos de guiado está situado, con relación al origen (U) del primer radio de curvatura (R), en el lado interior (24) vuelto hacia el origen (U) y en el lado exterior (25) del tubo de coquilla (2), alejado del origen, y para guiar el tubo de coquilla (2) en perpendicular a la segunda línea de unión (V2) y en paralelo a una segunda tangente (T2) sobre el eje de colada (G) en el punto de corte (S2) del eje de colada (G) y de la segunda línea de unión (V2).

40 6. Coquilla de colada en cuerda según una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la guía (5) presenta una parte interior (51), que está aplicada a la región (21; 22) guiada del tubo de coquilla (2), una parte exterior (52) que está aplicada a la carcasa de coquilla (1) y una pieza de guiado (53), que está dispuesta sobre la parte interior o sobre la parte exterior.

45 7. Coquilla de colada en cuerda según una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la guía (5) está adaptada para guiar el tubo de coquilla durante el movimiento oscilante en la región (21; 22) guiada del tubo de coquilla (2), de tal modo que el tubo de coquilla (2) es libre para un giro alrededor de la primera o segunda tangente (T) correspondiente en el punto de corte (S1; S2) del eje de colada (G) y de la primera o segunda línea de unión (V1; V2) correspondiente.

50 8. Coquilla de colada en cuerda según la reivindicación 6 ó 7, en la que la pieza de guiado (53) tiene forma de anillo circular.

55 9. Coquilla de colada en cuerda según una de las reivindicaciones 1 a 8, que presenta además una carcasa de coquilla (1), y en la que la(s) guía(s) (5) está(n) dispuesta(s) entre la carcasa de coquilla (1) y el tubo de coquilla (2).

60 10. Coquilla de colada en cuerda según la reivindicación 9, que presenta además un dispositivo de refrigeración (3), que está dispuesto en la carcasa de coquilla (1) y refrigera el tubo de coquilla (2) en la carcasa de coquilla, y en el que la carcasa de coquilla (1) está obturada.

65 11. Coquilla de colada en cuerda según la reivindicación 9 ó 10, en la que el elemento de ajuste (4) está dispuesto en el lado de la carcasa de coquilla (1), vuelto hacia el origen (U) del primer radio de curvatura (R).

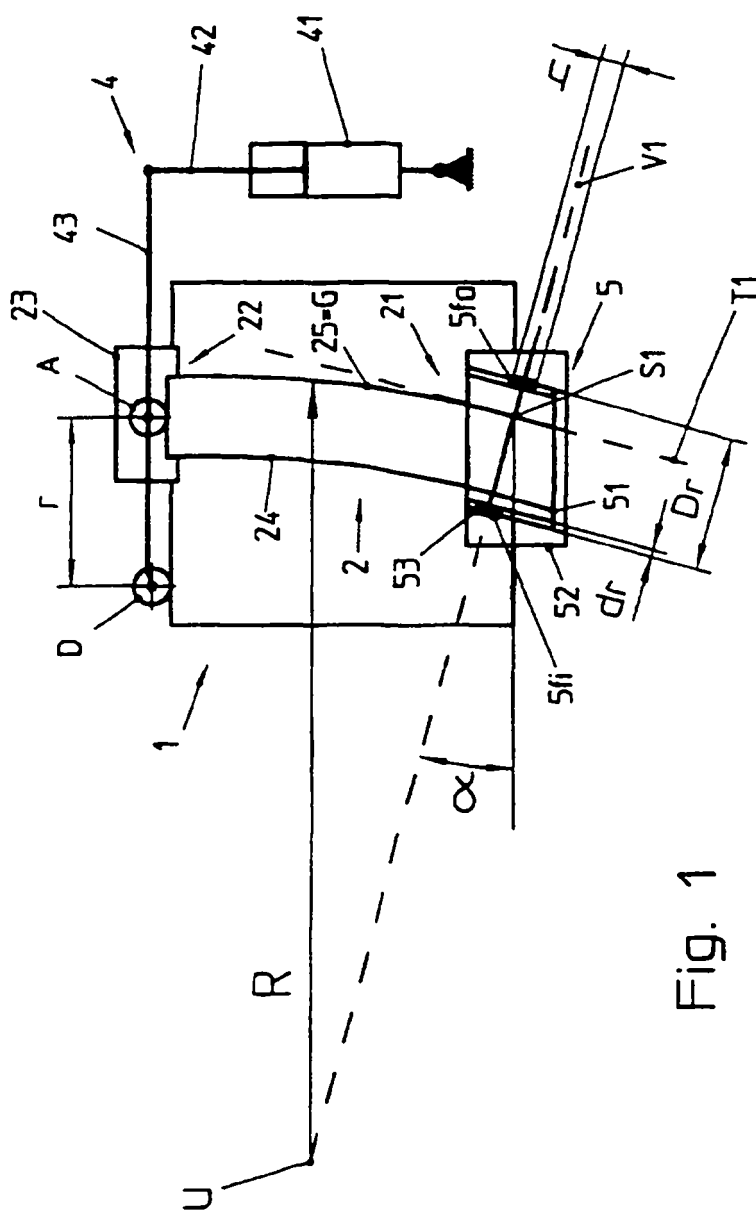


Fig. 1

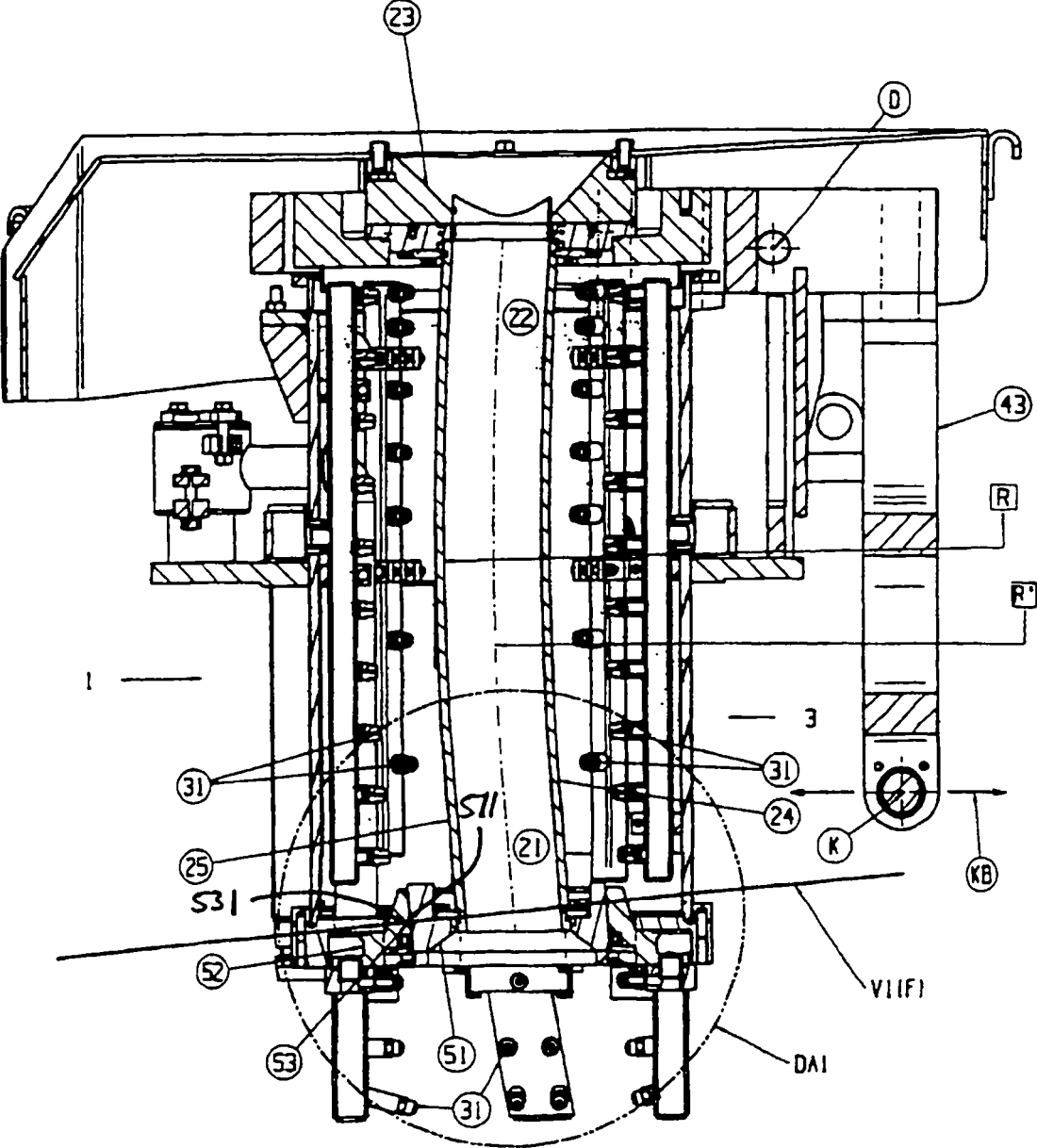
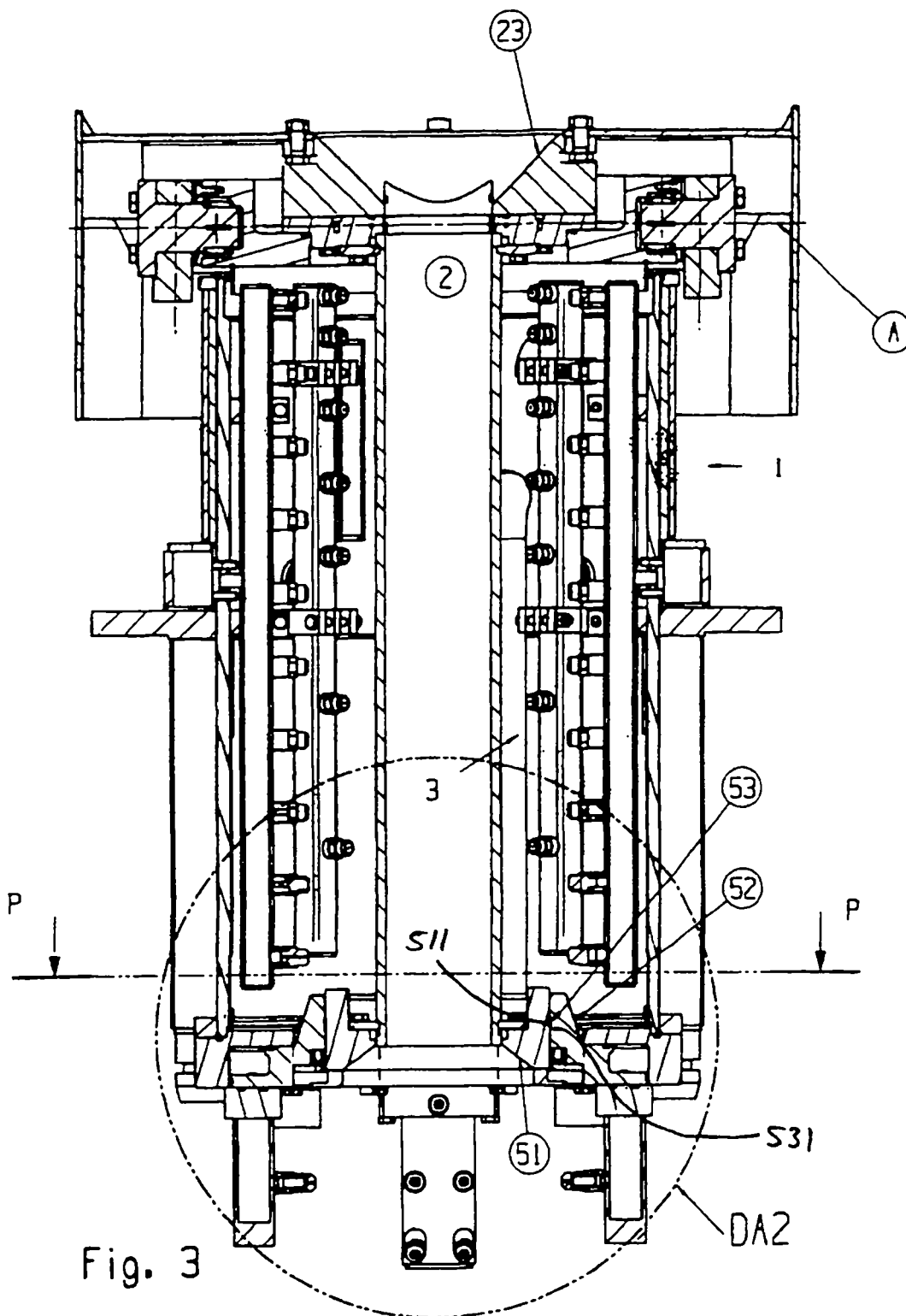


Fig. 2



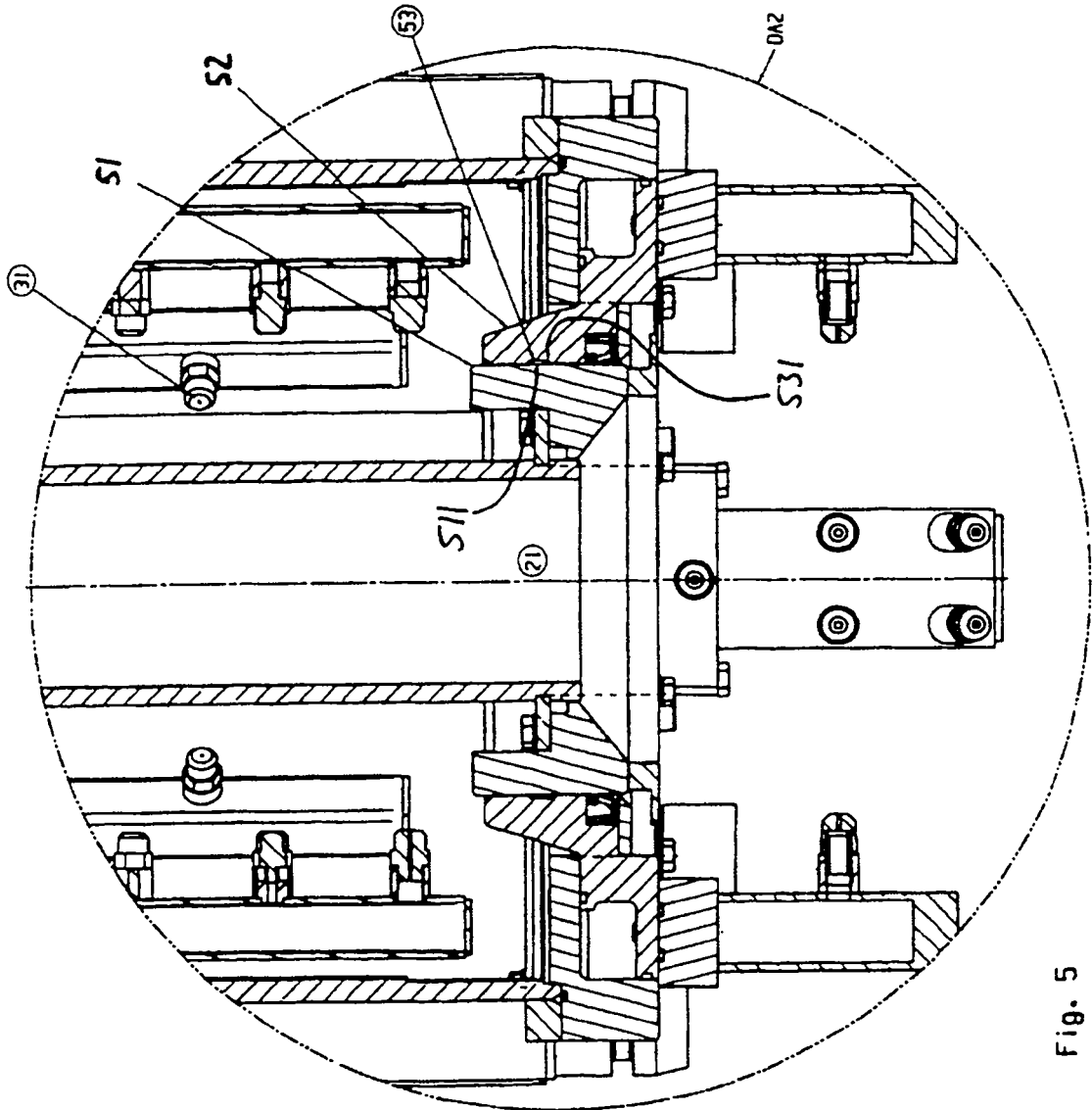


Fig. 5

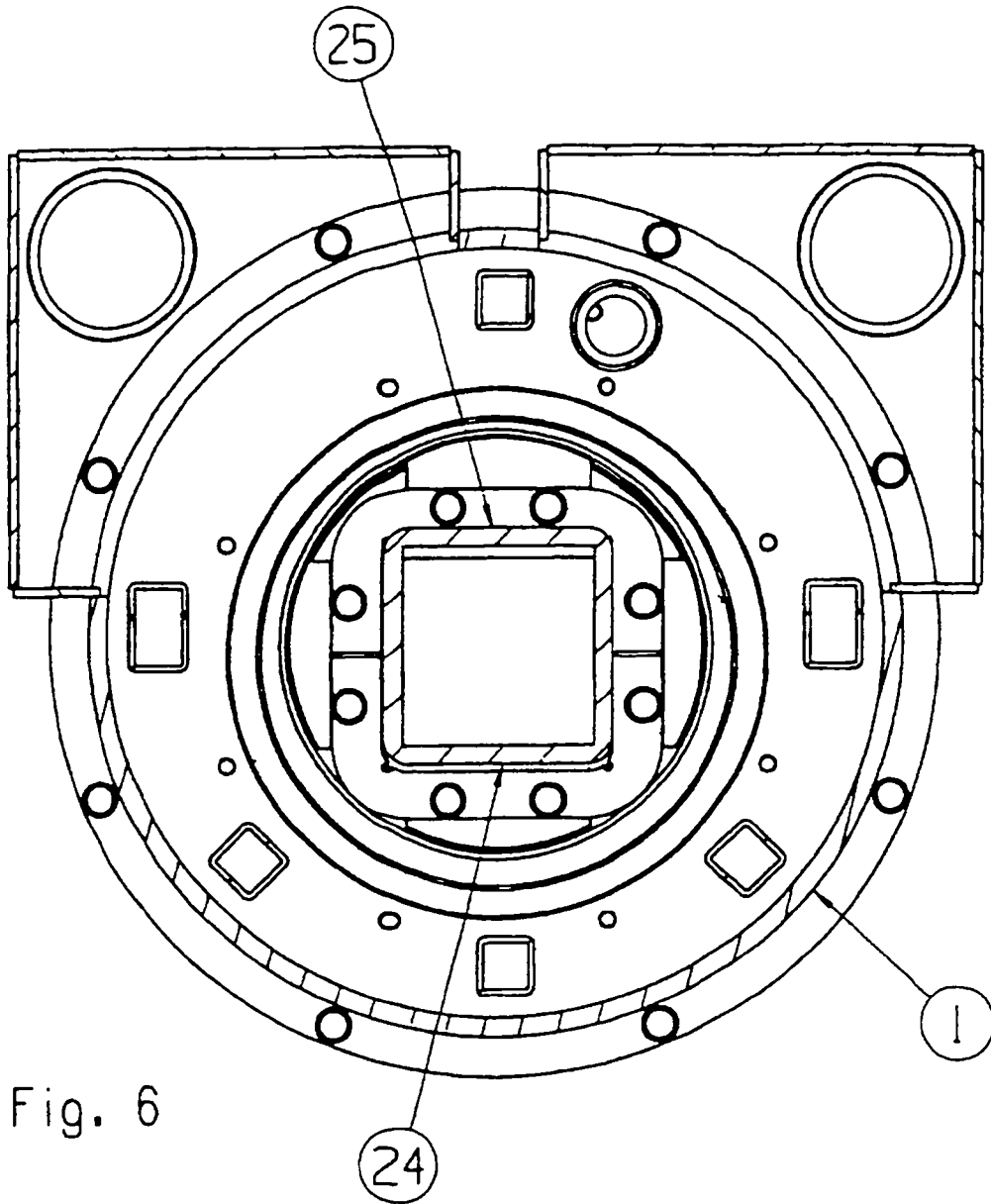


Fig. 6

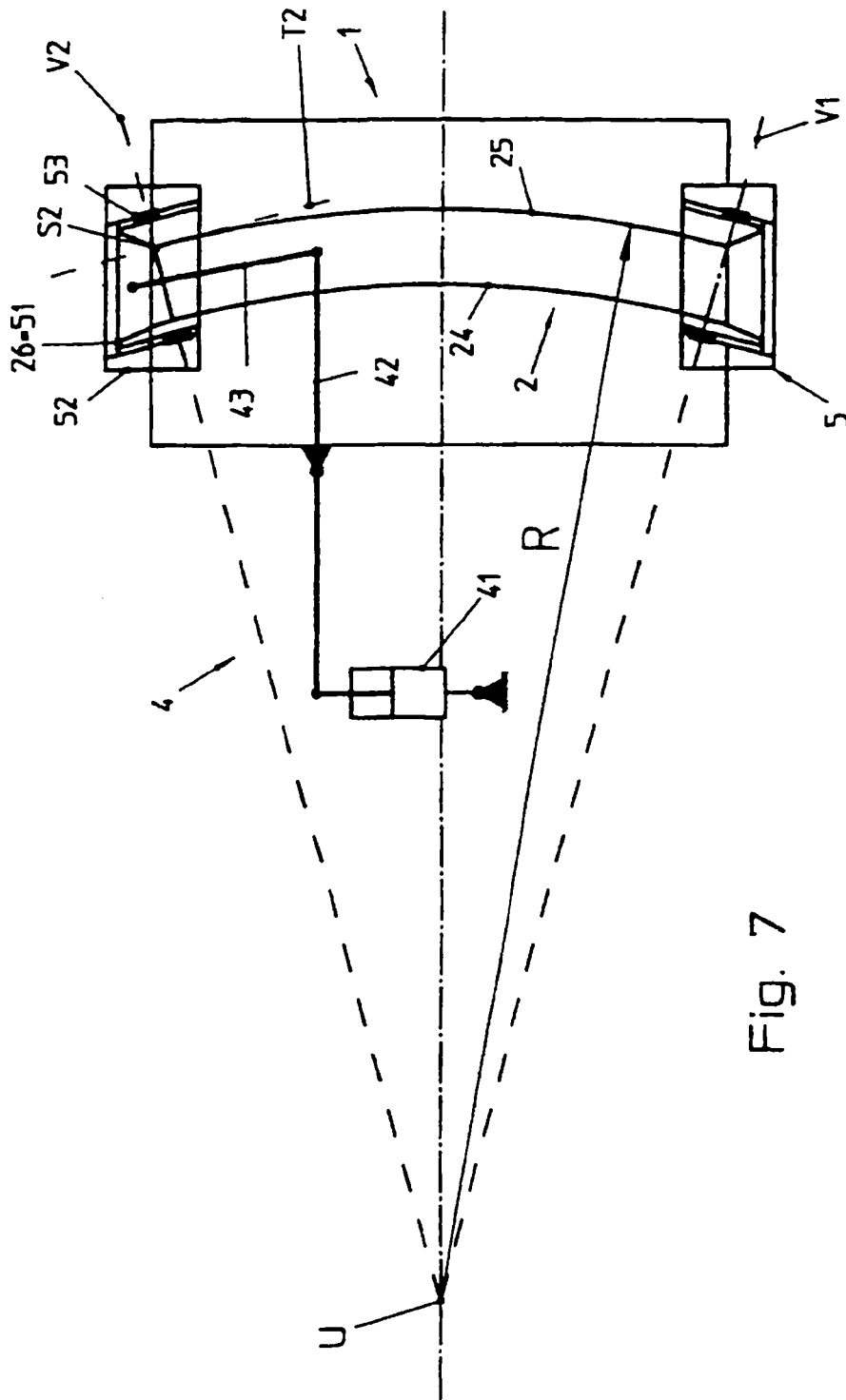


Fig. 7