

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 670**

51 Int. Cl.:

**C23C 2/00** (2006.01)

**F16C 23/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08707182 .5**

96 Fecha de presentación: **22.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2118330**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **COJINETE DE RODILLOS.**

30 Prioridad:  
**16.02.2007 DE 102007008307**  
**28.08.2007 DE 102007040584**  
**21.11.2007 DE 102007055625**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.12.2011**

73 Titular/es:  
**SMS SIEMAG AG**  
**EDUARD-SCHLOEMANN-STRASSE 4**  
**40237 DÜSSELDORF, DE**

72 Inventor/es:  
**DE KOCK, Peter;**  
**JABS, Ronald y**  
**ERWIG, Hermann**

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

**ES 2 370 670 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**

Cojinete de rodillos

La invención se refiere a un cojinete de rodillos para soportar un vástago de rodillo de un rodillo en un brazo de rodillo de una instalación de revestimiento por baño fundido.

- 5 En instalaciones de bandas con revestimiento por baño fundido para recubrimientos metálicos en los en los baños de revestimiento, denominados a continuación baños de metal fundido, se utilizan rodillos de desvío, rodillos de corrección y rodillos de estabilización para guiar la banda a través del baño. Según el estado de la técnica, éstos se soportan en cojinetes lisos cerámicos. Ejemplos de esto se dan a conocer en los documentos DE 195 11 943 A1, DE 102 27 778 A1 y DE 102 36 113 B3.
- 10 Los cojinetes de rodillos conocidos están dispuestos en denominados brazos de rodillo de la instalación de revestimiento por baño fundido, con los que un rodillo respectivo se sumerge en el baño de metal fundido. El rodillo está soportado en este caso a través de sus vástagos de rodillo en los cojinetes de rodillos. Los cojinetes de rodillos montados en los brazos de rodillo están suspendidos en el estado de la técnica por regla general de manera rígida o de manera que sólo pueden moverse en una dirección. En el caso de desalineaciones entre el vástago de rodillo y la superficie de cojinete, tal como pueden producirse, por ejemplo, por errores de alineación o deformaciones térmicas, el vástago de rodillo ya no se apoya completamente sobre el cojinete de rodillos. La consecuencia son compresiones de superficie más elevadas y relacionado con ello, un desgaste superior de los cojinetes de rodillos.
- 15 La solicitud de modelo de utilidad alemana DE 1 876 305 se refiere a un cojinete articulado para la transmisión de grandes fuerzas radiales y axiales, en el que un anillo interno dotado de una superficie de rodadura cilíndrica y una superficie externa abombada de manera convexa está soportado de manera deslizante en un segundo anillo dotado de una superficie interna abombada de manera correspondientemente cóncava. Los anillos están unidos entre sí mediante vástagos de manera que pueden pivotar alrededor de un eje radial.
- 20 El documento DE 101 30 959 da a conocer un dispositivo de revestimiento con un árbol soportado de manera giratoria en un cojinete de deslizamiento para guiar una banda de metal. El cojinete de deslizamiento se forma por una carcasa de cojinete y una cubierta de cojinete abierta contenida en la misma con dos superficies de cojinete. Las dos mitades de cubierta de cojinete/superficies de cojinete están compuestas por material cerámico. Las dos superficies de cojinete están dispuestas aproximadamente formando el mismo ángulo respecto a los dos lados de la fuerza resultante R.
- 25 El documento DE 195 11 943 A1 da a conocer un cojinete de rodillos para soportar un vástago de rodillo de un rodillo en un brazo de rodillo de una instalación de revestimiento por baño fundido. El rodillo puede sumergirse por medio del brazo de rodillo en un baño metálico y aquí sirve para guiar una banda que atraviesa el baño de metal fundido. El cojinete de rodillos está configurado a modo de cardan de manera limitada, es decir, con respecto a dos grados de libertad. En el brazo de rodillo está soportado un casquillo con una abertura para alojar el vástago de rodillo. Además está prevista una pieza de montaje y al menos un cuerpo de cojinete para el vástago de rodillo.
- 30 Partiendo de este estado de la técnica la invención se basa en el objetivo de mejorar adicionalmente un cojinete de rodillos para rodillos en una instalación de revestimiento por baño fundido en la medida en que el soporte del vástago de rodillo o del rodillo también en el caso de desalineaciones especiales entre el vástago de rodillo y la superficie de cojinete no se vea afectada y en que el cuerpo de cojinete pueda alinearse con las superficies de cojinete siempre de manera simétrica con respecto a una fuerza resultante de carga.
- 35 Este objetivo se soluciona mediante el objeto de la reivindicación 1. Éste se caracteriza porque el cuerpo de cojinete está soportado en la pieza de montaje de manera que puede pivotar alrededor de un segundo eje de pivote y porque el casquillo junto con la pieza de montaje soportada en el mismo y el cuerpo de cojinete en el brazo de rodillo está soportado de manera que puede pivotar alrededor de un eje, que se encuentra perpendicular en los ejes S1 y S2 y puede ajustarse de manera fija en un ángulo de giro determinado.
- 40 La configuración en cardan del cojinete de rodillos ofrece la ventaja de que los rodillos o el vástago de rodillo no está soportado en el cojinete de rodillos sólo de manera giratoria alrededor del eje de rodillo, sino que adicionalmente también puede moverse en al menos un grado de libertad adicional, sin influir negativamente en la calidad del soporte, por ejemplo, mediante una fricción elevada.
- 45 La posibilidad de rotación del rodillo alrededor de su propio eje de rodillo se denomina a continuación primer grado de libertad. La posibilidad reivindicada además de hacer pivotar el cuerpo de cojinete en la pieza de montaje alrededor del segundo eje de pivote S2 representa un grado de libertad adicional para el rodillo, denominado a continuación tercer grado de libertad.
- 50

5 La posibilidad de hacer girar el casquillo junto con la pieza de montaje soportada en el mismo y el cuerpo de cojinete en el brazo de rodillo un determinado ángulo de giro  $\alpha$  alrededor del eje central del casquillo cilíndrico ofrece la ventaja de que el cuerpo de cojinete puede alinearse con las superficies de cojinete de manera simétrica con respecto a una fuerza resultante, que se produce debido a las fuerzas de tracción ejercidas por la banda de metal desviada sobre el rodillo y actúa sobre el cojinete de rodillos. La fuerza resultante no actúa siempre en perpendicular a la superficie del baño hacia arriba, sino que su dirección depende principalmente del ángulo de entrada y de salida de la banda de metales con respecto al rodillo.

10 Según un primer ejemplo de realización del cojinete de rodillos éste se caracteriza por un casquillo soportado en el brazo de rodillo con una abertura para alojar el vástago de rodillo y una pieza de montaje, estando la pieza de montaje soportada en el casquillo de manera que puede pivotar alrededor de un primer eje de pivote S1. La posibilidad de pivotar alrededor del eje de pivote S1 representa un segundo grado de libertad adicional para el rodillo. Así, en total, el rodillo dispone en este caso de tres grados de libertad.

15 La configuración de dos superficies de cojinete dispuestas en forma de V sobre el cuerpo de cojinete ofrece la ventaja de que el vástago de rodillo en su soporte sobre el cuerpo de cojinete se estabiliza en su posición local o espacial también durante un movimiento de giro realizado.

Una configuración del cuerpo de cojinete, no obstante al menos de las superficies de cojinete a partir de cerámica ofrece la ventaja de un desgaste reducido con al mismo tiempo una elevada resistencia a la temperatura.

Ventajosamente los cuerpos de cojinete, no obstante al menos las superficies de cojinete pueden reemplazarse como piezas de desgaste.

20 Es suficiente que la pieza de montaje y/ o el cuerpo de cojinete no estén dispuestos por toda la circunferencia en el borde de la abertura del casquillo, sino sólo en el lado de carga del cojinete de rodillos, porque sólo aquí durante el funcionamiento de la instalación de revestimiento por baño fundido, es decir, durante el desvío de la banda de metal en el baño metálico mediante el rodillo, se ejerce una fuerza sobre las superficies de cojinete.

25 El vástago de rodillo está suelto en la abertura del casquillo de rodillo, es decir, está soportado de manera que puede girar libremente. En caso de carga, es decir, en caso de aparecer la fuerza de tracción resultante mediante la banda de metal desviada el vástago de rodillo se empuja desde abajo contra dichas superficies de cojinete; en caso de no existir esta fuerza de tracción resultante, es decir, en caso de que la instalación de revestimiento por baño fundido no esté en funcionamiento el vástago de rodillo desciende con el rodillo en el punto más bajo de la abertura en el casquillo y entonces por regla general ya no tiene contacto con las superficies de cojinete. Como la abertura del casquillo es mayor que el diámetro del vástago de rodillo el eje de rodillo móvil no coincide por regla general con el eje central del casquillo cilíndrico.

30 El cojinete de rodillos descrito según la presente invención es adecuado no sólo para rodillos de desvío, sino también para rodillos de corrección o rodillos de estabilización para guiar la banda de metal dentro o fuera del baño de metal fundido.

35 Configuraciones adicionales ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

A la descripción se adjuntan en total cuatro figuras, donde

la figura 1 muestra brazos de rodillo con rodillos sumergidos en el baño metálico de una instalación de revestimiento por baño fundido;

la figura 2 muestra la construcción del cojinete de rodillos según la invención en detalle;

40 la figura 3 muestra una primera vista en sección transversal del rodillo soportado en los brazos de rodillo; y

la figura 4 muestra una segunda vista en sección transversal del rodillo soportado en los brazos de rodillo.

La invención se describe a continuación mediante las figuras en forma de ejemplos de realización de manera detallada.

45 La figura 1 muestra partes esenciales de una instalación de revestimiento por baño fundido, concretamente un baño 400 de metal fundido con metal líquido contenido en el mismo para revestir una banda 500, en particular una banda de metal. Soportado en un brazo 300 de rodillo un rodillo 200 está sumergido en el baño 400 de metal fundido. El rodillo está soportado mediante un cojinete 100 de rodillos según la invención en el brazo 300 de rodillo. El rodillo 200 en la figura 1 sirve para desviar una banda 500 de metal en el baño de metal fundido. Además del gran brazo

300 de rodillo, en la figura 1 se muestran brazos 310, 320 de rodillo más pequeños en los que con ayuda del cojinete 100 de rodillos según la invención están soportados rodillos de corrección o rodillos de estabilización para guiar la banda 500 de metal.

5 La figura 2 ilustra la configuración de construcción del cojinete 100 de rodillos según la invención. El cojinete 100 de rodillos está configurado en cardan y ofrece una posibilidad de movimiento para el rodillo 200 o para el vástago 210 de rodillo en varios grados de libertad.

10 En la figura 2 se muestra el extremo inferior del brazo 300 de rodillo en el que está soportado un casquillo 110 con una abertura 112 para alojar el vástago 210 de rodillo. El vástago 210 de rodillo está soportado en la abertura 112 de manera que puede girar libremente alrededor del eje de rodillo R. Un juego existente eventualmente entre el lado externo del vástago de rodillo y el lado interno de la abertura no es perjudicial. La posibilidad de giro alrededor del eje de rodillo representa un primer grado de libertad para los movimientos del rodillo 200.

15 Según un primer ejemplo de realización en el casquillo está soportada una pieza 120 de montaje de manera que puede girar alrededor de un primer eje de pivote S1. El giro se produce por ejemplo alrededor de un pivote D. En este caso las opuestas F opuestas y dispuestas con simetría de rotación con respecto al primer eje de pivote están configuradas redondeadas o en forma cilíndrica, para permitir en realidad el movimiento de pivote de la pieza de montaje dentro del casquillo. La posibilidad de pivotar alrededor del primer eje de pivote S1 representa un segundo grado de libertad para el rodillo 200.

20 Según otro ejemplo de realización, un cuerpo 130 de cojinete para el vástago de rodillo está soportado en la pieza 120 de montaje de manera que puede pivotar alrededor de un segundo eje de pivote S2. Para permitir este movimiento de pivote las superficies opuestas de la pieza 120 de montaje y el cuerpo 130 de cojinete están configuradas redondeadas, es decir, en forma de cilindro con respecto al eje de pivote S2. La posibilidad de pivotar alrededor del eje de pivote S2 representa un tercer grado de libertad para el rodillo.

25 Los ejemplos de realización recién descritos para la implementación del segundo y tercer grado de libertad pueden estar implementados en cada caso de manera individual aunque también en combinación entre sí en el cojinete de rodillos, tal como se ilustra en la figura 2.

30 El cuerpo 130 de cojinete presenta dos superficies 132a, 132b de cojinete dispuestas en forma de V sobre las que el vástago 210 de rodillo, en particular en caso de carga mediante la banda 500 de metal desviada está soportado de manera giratoria. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 2, el vástago 210 de rodillo se empuja desde abajo contra las superficies 132a, 132b de cojinete dispuestas en forma de V. Este empuje del vástago de rodillo o del rodillo se produce mediante una fuerza resultante  $F_R$ , que se ejerce por la banda de metal desviada por el rodillo sobre el rodillo y el vástago de rodillo y que en la figura 2 actúa a modo de ejemplo en perpendicular hacia arriba en la dirección de la flecha. En este estado de funcionamiento, hacia la base de la abertura 112 puede existir un juego, tal como se indica en la figura 2. El cuerpo 130 de cojinete puede estar configurado o bien de una sola pieza o preferiblemente de dos piezas, presentando entonces en cada caso una parte del cuerpo de cojinete las superficies 35 132a y 132b de cojinete. Preferiblemente los cuerpos de cojinete, no obstante al menos las superficies de cojinete están dispuestos en el cojinete de rodillos de manera que pueden remplazarse como piezas de desgaste. El cuerpo 130 de cojinete, no obstante al menos las superficies 132a, 132b de cojinete, está fabricado preferiblemente a partir de cerámica, porque por un lado la cerámica es especialmente dura y así especialmente resistente al desgaste y por otro lado puede aguantar las elevadas temperaturas del entorno, tal como las que predominan dentro de baño de metal fundido. La pieza de montaje y el cuerpo de cojinete están fijados con ayuda de medios 140 de fijación en el lado de carga de la abertura 112 en el casquillo 110. El lado de carga es el lado contra el que se empuja el vástago de rodillo en el caso de desvío de la banda de metal debido a la fuerza de tracción resultante  $F_R$ .

45 En la figura 2 puede reconocerse que el casquillo 110 está soportado de manera giratoria en el brazo de rodillo. Concretamente el casquillo puede alinearse hacia un ángulo de giro  $\alpha$  predeterminado. En este caso el casquillo se alinea en la dirección de la fuerza de tracción resultante  $F_R$ , dependiendo la dirección de esta fuerza de tracción resultante de los ángulos con los que la banda de metal se sumerge en el baño de metal fundido, antes de que se desvíe por el rodillo 200 y del ángulo de salida, con el que la banda de metal abandona el baño de metal fundido, después de que se haya desviado por el rodillo 200. El cojinete de rodillos según la invención entonces está alineado cuando la dirección del primer eje de pivote S1 coincide con la dirección de la fuerza de tracción  $F_R$ . La alineación tiene la ventaja de que las dos superficies 132a, 132b de cojinete en forma de V se cargan igual de fuertemente durante el funcionamiento de la instalación de revestimiento por baño fundido en caso de carga mediante el vástago de rodillo en caso de desvío de la banda 500 de metal.

La figura 3 muestra una sección transversal a través de los brazos 300 de rodillo con el rodillo 200 soportado entremedias en el plano de corte III-III según la figura 1.

55 La figura 3 muestra una desalineación de los brazos 300 de rodillo en la dirección de observación III. La figura 3

muestra, cómo en este caso el cojinete 100 de rodillos compensa esta desalineación de los brazos 300 de rodillo sin que por ello se vea perjudicado el soporte del rodillo 200 o el vástago 210 de rodillo. Concretamente en este caso se hace efectivo en particular el tercer grado de libertad, en el que el cuerpo 130 de cojinete pivota hacia fuera con respecto a la pieza de montaje alrededor del segundo eje de pivote S2 un ángulo A.

- 5 A diferencia de la figura 3 la figura 4 muestra una vista en planta de la disposición mostrada en la figura 1 en el plano de corte IV-IV. En caso de una desalineación de los brazos 300 de rodillo desde esta perspectiva, es decir, en el plano X-Z, se hace efectivo el segundo grado de libertad, en el que la pieza 120 de montaje está desplazada con respecto al casquillo 110 de manera que puede girar alrededor del primer eje de pivote S1. También en este caso se produce una compensación de dicha desalineación de los brazos 300 de rodillo mediante el cojinete de rodillos en cardan.
- 10 En caso de una implementación de los grados de libertad primero, segundo y tercero en el cojinete de rodillos mediante la realización mostrada en la figura 2 es posible un soporte mejorado, sin fricción del rodillo independientemente de la desalineación de los brazos de rodillo.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Cojinete (100) de rodillos para soportar un vástago (210) de rodillo de un rodillo (200) en un brazo (300) de rodillo de una instalación de revestimiento por baño fundido, pudiendo sumergir el rodillo (200) con ayuda del brazo (300) de rodillo en un baño (400) metálico y sirviendo aquí para guiar una banda (500) que atraviesa el baño de metal fundido; estando configurado el cojinete (100) de rodillos en cardan para el soporte en cardan alrededor de un primer eje de pivote (S1) del vástago (210) de rodillo; y estando previsto un casquillo (110) soportado en el brazo (300) de rodillo con una abertura (112) para alojar el vástago (210) de rodillo, una pieza (120) de montaje y al menos un cuerpo (130) de cojinete para el vástago (210) de rodillo; caracterizado porque el cuerpo (130) de cojinete está soportado en la pieza (120) de montaje de manera que puede pivotar alrededor de un segundo eje de pivote (S2); y el casquillo (110) junto con la pieza (120) de montaje soportada en el mismo y el cuerpo (130) de cojinete en el brazo (300) de rodillo está soportado de manera que puede pivotar alrededor del eje de rodillo (R), que se encuentra perpendicular en el primer eje de pivote (S1) y el segundo eje de pivote (S2) y puede ajustarse de manera fija en un ángulo de giro  $\alpha$  determinado.
- 15 2. Cojinete (100) de rodillos según la reivindicación 1, caracterizado por un casquillo (110) soportado en el brazo (300) de rodillo con una abertura (112) para alojar el vástago (210) de rodillo y una pieza (120) de montaje, estando soportada la pieza de montaje en el casquillo de manera que puede pivotar alrededor de un primer eje de pivote (S1).
- 20 3. Cojinete (100) de rodillos según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza (120) de montaje está soportada en el casquillo (110) de manera que puede pivotar alrededor de un primer eje de pivote (S1), que es perpendicular al eje de pivote (S2).
4. Cojinete (100) de rodillos según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo (130) de cojinete presenta dos superficies (132a, 132b) de cojinete dispuestas en forma de V sobre las que el vástago (210) de rodillo del rodillo (200), en particular en caso de carga mediante la banda (500) de metal desviada está soportado de manera giratoria.
- 25 5. Cojinete (100) de rodillos según la reivindicación 4, caracterizado porque el cuerpo (130a, 130b) de cojinete está configurado en dos piezas y estando asociadas las dos superficies (132a, 132b) de cojinete en cada caso a una parte del cuerpo de cojinete.
6. Cojinete (100) de rodillos según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque el cuerpo (130) de cojinete, no obstante al menos las superficies de cojinete, están fabricadas a partir de cerámica.
- 30 7. Cojinete (100) de rodillos según la reivindicación 5, caracterizado porque el al menos un cuerpo (130) de cojinete puede reemplazarse como pieza de desgaste.
8. Cojinete (100) de rodillos según una de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque la pieza (120) de montaje y/o el cuerpo (130) de cojinete está configurado sólo en el lado de carga del cojinete de rodillos para aceptar las fuerzas de empuje del vástago (210) de rodillo en caso de desvío de la banda de metal; y porque la pieza (120) de montaje y el cuerpo (130) de cojinete están fijados con medios (140) de fijación en el lado de carga del cojinete de rodillos.
- 35 9. Cojinete (100) de rodillos según la reivindicación 1, caracterizado porque el ángulo de giro ( $\alpha$ ) está seleccionado de modo que las dos superficies (132a, 132b) de cojinete en forma de V se cargan igual de fuertemente durante el funcionamiento de la instalación de revestimiento por baño fundido en caso de carga mediante el vástago (210) de rodillo en caso de desvío de la banda (500) de metal.
- 40

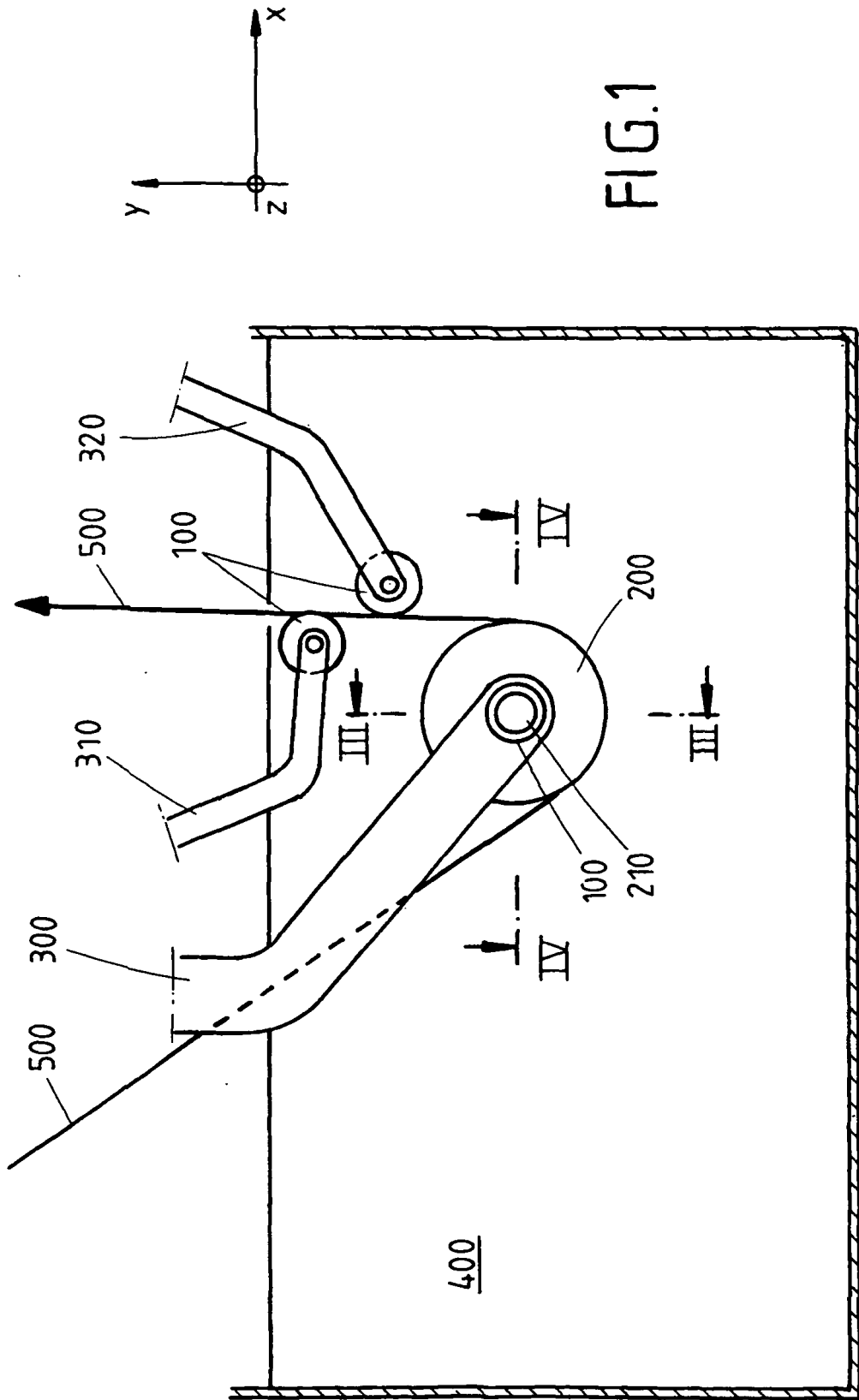


FIG.1

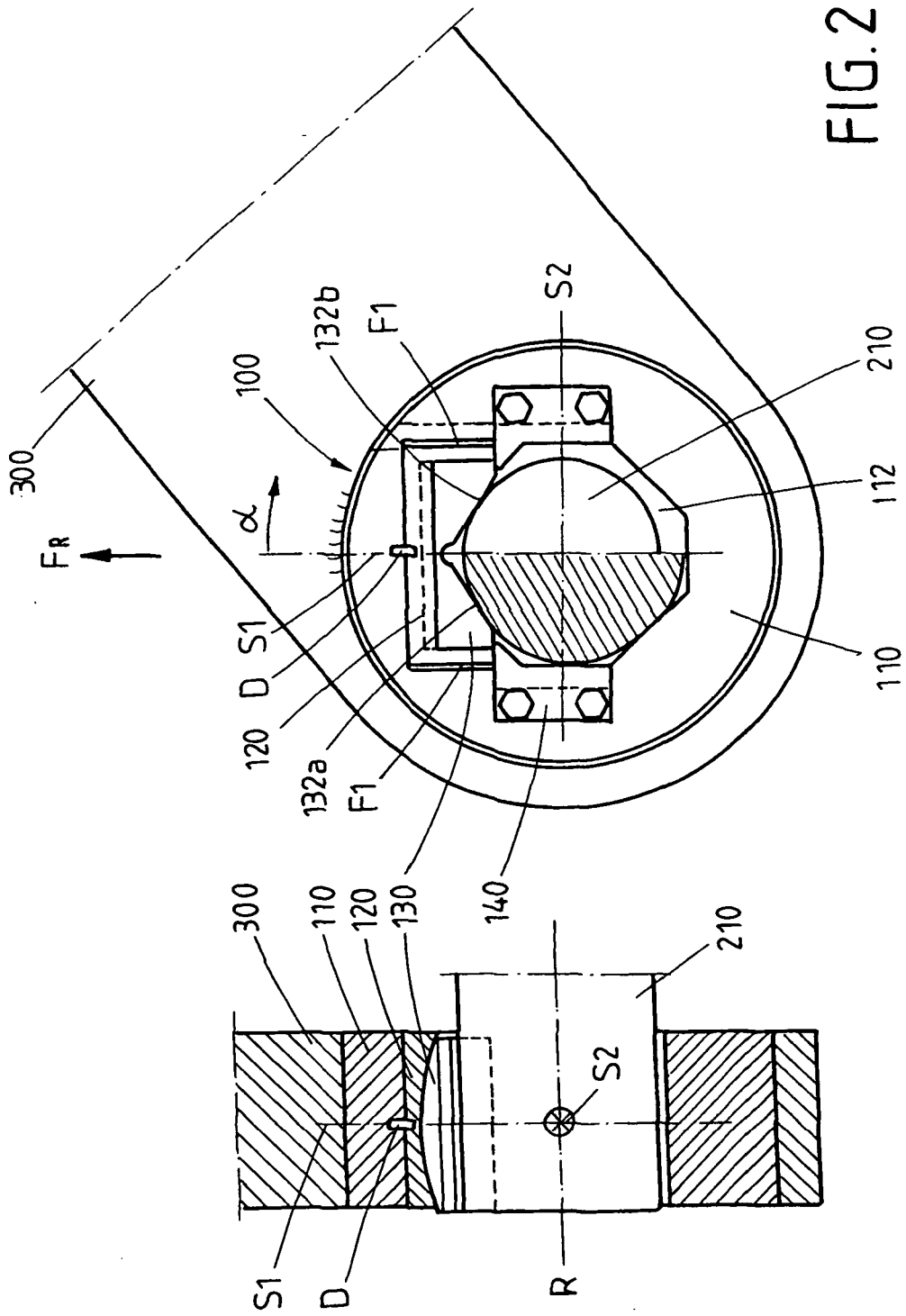


FIG. 2



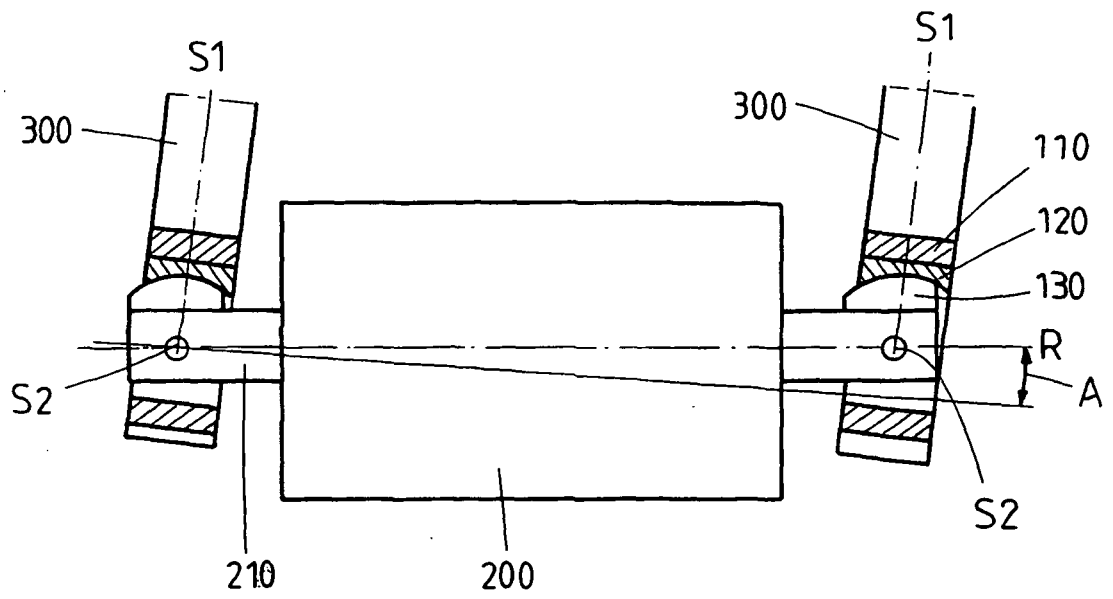


FIG. 3

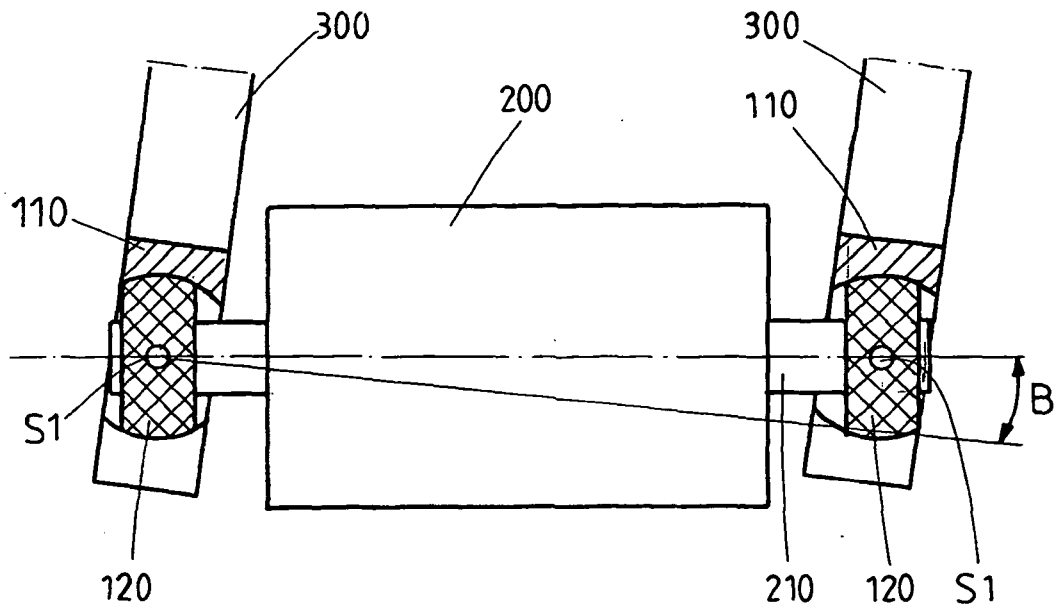


FIG. 4