

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 665**

51 Int. Cl.:

**B02C 17/18** (2006.01)

**B02C 17/24** (2006.01)

**B02C 23/04** (2006.01)

**B02C 25/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2005 E 11003370 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2013 EP 2353724**

54 Título: **Procedimiento, dispositivo de control y dispositivo de accionamiento para separar una carga pegada de la pared interior de un tubo de molienda.**

30 Prioridad:

**25.03.2004 DE 102004015057**

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

**20.12.2013**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 Munich, DE**

72 Inventor/es:

**BECKER, NORBERT;  
SMITS, STEFAN y  
TISCHLER, KURT**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 435 665 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**

Procedimiento, dispositivo de control y dispositivo de accionamiento para separar una carga pegada de la pared interior de un tubo de molienda.

5 La invención se refiere a un procedimiento para separar una carga pegada de la pared interior de un tubo de molienda, en especial de un molino tubular, a un dispositivo de control para el dispositivo de accionamiento de un tubo de molienda así como a un dispositivo de accionamiento de un tubo de molienda.

10 Los molinos tubulares se usan de forma preferida para moler materiales como mena. No es inhabitual que el funcionamiento de un molino tubular se interrumpa durante un periodo de tiempo prolongado y que el molino tubular quede parado. Esto se produce por ejemplo por motivos de mantenimiento. Durante la parada del molino tubular el material situado en el tubo de molienda del molino tubular puede consolidarse y pegarse a la pared interior del tubo de molienda. El material pegado de este modo, consolidado y adherido a la pared interior del tubo de molienda recibe el nombre de carga pegada o también "frozen charge". Si el molino tubular vuelve a ponerse en funcionamiento después de una parada prolongada, existe el riesgo de que la carga pegada se desprenda en gran medida del tubo de molienda, se precipite y al impactar a continuación sobre el tubo de molienda provoque unos  
15 daños considerables al molino tubular.

Por ello existen instalaciones, que reconocen la presencia de cargas pegadas y que, cuando se reconoce la presencia de una carga pegada, desconectan el molino tubular. Una instalación de este tipo se describe por ejemplo en la publicación para información de solicitud de patente alemana DE 35 28 409 A1.

20 Si se reconoce una carga pegada y se desconecta el molino tubular, a continuación es necesario extraer de forma complicada la carga pegada. Esto se realiza, por ejemplo, mediante reblandecimiento, por medio de que se pulveriza agua sobre la carga pegada y/o mediante el uso de martillos de aire comprimido. La extracción de una carga pegada exige una complejidad de trabajo extraordinariamente elevada, en su mayor parte manual, y consume mucho tiempo.

25 El documento US 2003/0052205 A1 describe un procedimiento basado en ángulos y un dispositivo para proteger un molino contra una carga pegada en el lado interior del tubo de molienda. Aquí el tubo de molienda se detiene, cuando se determina la presencia de una carga pegada.

La tarea de la invención consiste en hacer posible la extracción de una carga pegada de forma sencilla y eficiente. Esta tarea es resuelta mediante un procedimiento conforme a la reivindicación 1, mediante un procedimiento de control conforme a la reivindicación 10 y mediante un dispositivo de accionamiento conforme a la reivindicación 13.

30 Conforme a la invención, el dispositivo de accionamiento del tubo de molienda se utiliza para aflojar y separar la carga pegada. Mediante la activación o regulación del dispositivo de accionamiento del tubo de molienda para la separación específica de la carga pegada se gira el tubo de molienda en un margen angular, por medio de que el material que cae no provoca ningún daño en el tubo de molienda ni en otros componentes del molino tubular. De este modo pueden eliminarse en la mayoría de los casos intervenciones manuales que consumen tiempo.

35 El ángulo de giro y la velocidad de giro del tubo de molienda se modifican ventajosamente mediante el dispositivo de accionamiento. Mediante la modificación específica del movimiento giratorio, es decir, la modificación de la aceleración y del sentido de giro del tubo de molienda, se afloja la carga pegada y se separa de la pared interior del tubo de molienda, sin causar daños en el molino tubular.

40 Conforme a la invención, el tubo de molienda se frena abruptamente una vez en el caso de un ángulo de giro prefijado. Mediante la reducción repentina y discontinua de la velocidad de giro del tubo de molienda actúan fuerzas que separan con fuerza, causadas por la inercia, sobre la carga pegada. Después de un frenado unitario o múltiple del tubo de molienda, en especial durante una fase de movimiento descendente de la carga pegada causada por el giro del tubo de molienda, se soltarán del tubo de molienda la carga pegada y/o partes de la carga pegada y en caso ideal seguirán moviéndose hacia abajo resbalando.

45 De forma ventajosa el tubo de molienda se frena abruptamente hasta su parada. En el caso de una variación repentina y discontinua de la velocidad del tubo de molienda hasta cero, actúan sobre la carga pegada unas fuerzas separadoras especialmente intensas, causadas por la inercia.

De forma ventajosa no se supera un valor máximo del ángulo de giro inferior a 180°. Se descarta que el tubo de molienda ejecute una rotación completa.

De forma ventajosa no se supera un valor máximo del ángulo de giro inferior/igual a 90°. Si el valor del ángulo de giro no es superior a 90°, una caída de la carga pegada es claramente menos probable que en el caso de valores mayores del ángulo de giro.

5 De forma ventajosa el valor máximo del ángulo de giro depende de las propiedades del material de la carga pegada. Con frecuencia el valor máximo del ángulo de giro, con el que las caídas de la carga pegada no tienen con elevada probabilidad ningún efecto dañino en el molino tubular o incluso éste está descartado, es claramente inferior a 90°. En parte el valor máximo del ángulo de giro deberá limitarse incluso a un valor relativamente próximo a 0°. Para hacer posible la separación deseada de la carga pegada, por un lado en el menor tiempo posible y por otro con el menor riesgo posible, el valor máximo del ángulo de giro se determina en función de las propiedades del material de la carga pegada.

De forma ventajosa se ajusta el ángulo de giro de forma oscilante alrededor de al menos un ángulo de giro prefijado.

De forma ventajosa se ajusta de forma oscilante el ángulo de giro consecutivamente alrededor de varios ángulos de giro prefijados con el mismo signo.

15 De forma ventajosa se ajusta de forma oscilante el ángulo de giro consecutivamente alrededor de varios ángulos de giro prefijados con diferente signo.

Mediante el movimiento de vaivén del tubo de molienda, conforme a las manifestaciones anteriores de la invención, la carga pegada se separa de forma relativamente rápida de la pared interior del tubo de molienda, en donde al mismo tiempo se evita una caída que cause un daño.

20 De forma ventajosa, para separar la carga pegada se utiliza el mismo motor que para hacer girar el tubo de molienda en funcionamiento de molienda. Por medio de que se utilice el mismo motor para accionar el tubo de molienda, tanto en funcionamiento de molienda como para separar la carga pegada, pueden suprimirse complejos procesos de conversión o conmutación.

25 De forma ventajosa se humedece la carga pegada. La separación de la carga pegada se facilita por ejemplo mediante remojado con agua. Mediante la humectación se influye convenientemente en la consistencia y la adherencia de la carga pegada.

De forma ventajosa el dispositivo de control conforme a la invención presenta unos medios para prefijar un ciclo de marcha para el tubo de molienda. De este modo se hace posible una separación específica de la carga pegada, fundamentalmente en la mayor medida posible automáticamente y sin dañar el tubo de molienda.

30 De forma ventajosa el dispositivo de control presenta una instalación reguladora con orientación de campo. La activación o regulación del dispositivo de accionamiento para la separación específica de la carga pegada se simplifica de este modo bastante.

De forma ventajosa el dispositivo de accionamiento conforme a la invención presenta un motor, que acciona el tubo de molienda tanto en funcionamiento de molienda como para separar la carga pegada. La estructura del dispositivo de accionamiento y del molino tubular se hace así en total más sencilla, robusta, compacta y económica.

35 De forma ventajosa el motor del dispositivo de accionamiento está acoplado a un convertidor.

De forma ventajosa el motor es un motor anular. Mediante la utilización de un accionamiento configurado sin reductor como motor anular el molino tubular se hace más robusto y necesita menos mantenimiento, y el sistema descrito para la separación específica de la carga pegada puede implementarse fácilmente.

40 A continuación se describen a modo de ejemplo otros detalles de la invención, haciendo referencia a los dibujos. Aquí muestran:

la figura 1 la estructura esquemática de un molino tubular,

las figuras 2 y 3 un corte a través del tubo de molienda de un molino tubular,

las figuras 4 a 6 posibles movimientos giratorios del tubo de molienda para la separación específica de una carga pegada.

45 La figura 1 muestra la estructura esquemática de un molino tubular, como el que se utiliza por ejemplo para moler menas. El molino tubular presenta un tubo de molienda 1, que está acoplado a un dispositivo de accionamiento 2.

Asimismo está previsto un dispositivo de control 3, que entrega señales de control o regulación al dispositivo de accionamiento 2. El dispositivo de control 3 puede también aceptar y tratar señales, por ejemplo señales de medición procedentes del dispositivo de accionamiento 2 o de otros componentes del molino tubular. El tubo de molienda 1 está configurado de forma preferida en forma de tambor. El molino tubular presenta dispositivos de soporte para el tubo de molienda 1, que no se han representado con más detalle en el dibujo.

El dispositivo de accionamiento 2 del molino tubular presenta al menos un motor, que está configurado por ejemplo como motor anular. El motor está acoplado a un convertidor no representado con más detalle. La manifestación del motor como motor anular hace posible un accionamiento sin reductor del tubo de molienda 1 y, de este modo, un funcionamiento especialmente robusto del molino tubular.

El dispositivo de accionamiento 2 está configurado de forma preferida como máquina de campo giratorio con orientación de campo, en donde en el dispositivo de control 3 está prevista una instalación reguladora con orientación de campo. La instalación reguladora con orientación de campo está configurada por ejemplo como calculador de flujo.

El molino tubular trabaja normalmente en funcionamiento de molienda, es decir, el dispositivo de accionamiento 2 acciona el tubo de molienda de tal manera, que el material situado en el tubo de molienda 1 se tritura mediante el movimiento del tubo de molienda 1. El material está suelto en el funcionamiento de molienda y no pegado al tubo de molienda 1. Si el funcionamiento de molienda se interrumpe durante un tiempo prolongado puede producirse, como se ha descrito al comienzo, el problema de la aparición de cargas pegadas llamadas "frozen charges".

La figura 2 muestra un corte a través del tubo de molienda 1 de un molino tubular, en donde el tubo de molienda 1 está circundado por un dispositivo de accionamiento 2, aquí un motor anular representado esquemáticamente, con un dispositivo de soporte. El tubo de molienda 1 está montado de forma que puede girar alrededor del eje de giro 4 mediante el dispositivo de accionamiento 2. La región representada a rayas en el interior del tubo de molienda 1 representa esquemáticamente una carga pegada 5. La carga pegada 5 se compone de un material que, durante una parada prolongada del molino tubular, se ha solidificado, apelmazado, unido por congelación, pegado, unido a presión o sinterizado para formar prácticamente un cuerpo rígido. En la figura 2 se ha desviado el centro de gravedad de la carga pegada en el ángulo de giro  $\varphi$ , con relación a una posición inicial caracterizada por  $\varphi_0 = 0^\circ$ , hasta un ángulo de giro caracterizado por  $\varphi_1$ .

La figura 3 muestra una carga pegada 5, cuyo centro de gravedad se ha desviado en el ángulo de giro caracterizado por  $\varphi_2$ . El sentido de giro representado en la figura 3 es contrapuesto al sentido de giro de la figura 2.

A continuación se contemplan desviaciones en un margen positivo de ángulos de giro  $\varphi_0 < \varphi \leq 180^\circ$  y desviaciones en un margen negativo de ángulos de giro  $-180^\circ < \varphi < \varphi_0$ . De forma correspondiente  $\varphi_1$  es en la figura 2 un ángulo de giro  $\varphi$  y  $\varphi_2$  en la figura 3 uno negativo.

El dispositivo de control 3 del dispositivo de accionamiento 2 del molino tubular mostrado en la figura 1 está configurado de forma preferida de tal modo, como se ha descrito al comienzo, que las cargas pegadas 5 se reconocen tempranamente, de tal manera que se evita su caída a causa de la parada del molino tubular. Las cargas pegadas también pueden detectarse visualmente, por ejemplo por parte de un operario del molino tubular.

Si se detecta una carga pegada 5, la carga pegada 5 se separa conforme a la invención, antes de reanudarse el funcionamiento de molienda, por medio de que el dispositivo de accionamiento 2 del tubo de molienda se activa de tal modo que, mediante la variación del ángulo de giro  $\varphi$  y de la velocidad de giro del tubo de molienda 1, se separa específicamente la carga pegada. Con ello se utiliza de forma preferida el mismo motor que también acciona el tubo de molienda 1 en el funcionamiento de molienda.

A la hora de separar la carga pegada el dispositivo de control 3 se asegura de que el valor del ángulo de giro  $\varphi$  no supere un determinado valor máximo. De esta manera se evita que la carga pegada 5 se caiga desde una altura excesiva y cause daños al molino tubular. El valor máximo del ángulo de giro  $\varphi$  está situado en el intervalo  $0^\circ < |\varphi| < 180^\circ$  y se determina en función de la composición y de las propiedades del material de la carga pegada 5. El valor máximo del ángulo de giro  $\varphi$  también puede determinarse en el intervalo  $0^\circ < |\varphi| \leq 90^\circ$ .

Las figuras 4 y 5 muestran esquemáticamente la desviación del tubo de molienda 1 en el ángulo de giro  $\varphi$ , aplicada a lo largo del tiempo t, para la separación específica de una carga pegada. Para separar la carga pegada 5 de la pared interior, el tubo de molienda 1 se desvía específicamente desde una posición inicial y oscila después sinusoidalmente alrededor del ángulo de giro  $\varphi_1$ , respectivamente  $\varphi_2$ . La posición inicial en el ejemplo mostrado es  $\varphi_0 = 0^\circ$ , pero puede prefijarse también de otro modo.

5 En la figura 5 se han caracterizado varios intervalos de tiempo  $T_1$  a  $T_4$ . En cada uno de estos intervalos de tiempo  $T_1$  a  $T_4$  el tubo de molienda oscila alrededor de un ángulo de giro determinado  $\varphi_1$ , respectivamente  $\varphi_2$ . Al contrario de lo que se ha representado a modo de ejemplo en las figuras 4 y 5, la amplitud de la oscilación del ángulo de giro  $\varphi$  alrededor del ángulo de giro  $\varphi_1$ , respectivamente  $\varphi_2$ , también puede variar o variarse. La amplitud puede ser con ello variable dentro de los intervalos de tiempo  $T_1$  a  $T_4$  y/o en comparación mutua de los intervalos de tiempo  $T_1$  a  $T_4$ .

Es posible que el tubo de molienda 1 oscile alrededor de uno o varios ángulos de giro  $\varphi_1$  positivos. También es posible que el tubo de molienda 1 oscile alrededor de uno o varios ángulos de giro  $\varphi_2$  negativos. El tubo de molienda 1 puede estar también ajustado para que oscile alrededor de uno o varios ángulos de giro positivos y alrededor de uno o varios ángulos de giro negativos  $\varphi_1$ , respectivamente  $\varphi_2$ .

10 El dispositivo de control 3 mostrado en la figura 1 para el dispositivo de accionamiento 2 presenta de forma preferida unos medios para prefijar un ciclo de marcha para el tubo de molienda 1, para controlar o regular el movimiento del tubo de molienda 1 como se ha descrito anteriormente.

La separación de la carga pegada 5 puede apoyarse mediante la alimentación de agua. Si se humedece la carga pegada 5, se separa más fácilmente de la pared interior del tubo de molienda 1.

15 La figura 6 muestra esquemáticamente cómo se pone primero en movimiento el tubo de molienda 1 y después se frena abruptamente varias veces desde el movimiento. El frenado puede realizarse de tal modo, como se muestra en la figura, que el tubo de molienda 1 se pare durante un tiempo limitado, o también de tal modo que ralentice claramente su velocidad de giro de forma abrupta. También puede realizarse un cambio del sentido de giro. En el caso de un frenado abrupto del tubo de molienda 1, la inercia de la carga pegada 5 actúa sobre la misma separándola.

20

La idea básica de la invención puede resumirse fundamentalmente como sigue:

25 La invención se refiere a un procedimiento para separar una carga pegada 5 de la pared interior de un tubo de molienda 1, en donde el dispositivo de accionamiento 2 del tubo de molienda 1 es activado por un dispositivo de control 3 para la separación específica de la carga pegada 5. El tubo de molienda 1 se hace girar con ello específicamente, de tal modo que mediante la variación varias veces de la velocidad de giro del tubo de molienda 1 y, dado el caso, mediante el frenado abrupto del tubo de molienda 1 la carga pegada 5 se separa de la pared interior del tubo de molienda 1. Con ello no se supera un determinado ángulo de giro  $\varphi$  máximo, normalmente en función del material, para evitar una caída descontrolada de la carga pegada 5. Mediante la invención puede prescindirse de procedimientos que suponen mucho esfuerzo y consumen mucho tiempo para separar la carga pegada 5, ya que ésta puede separarse mediante el mismo motor del dispositivo de accionamiento 2 que también se utiliza durante el funcionamiento de molienda para accionar el tubo de molienda 1.

30

La invención se refiere también a un dispositivo de accionamiento 2 para un tubo de molienda 1 y a un dispositivo de control 3 para un dispositivo de accionamiento 2 de este tipo.

35 La invención se refiere a un procedimiento para separar una carga pegada de la pared interior de un tubo de molienda, en especial conforme a las siguientes apartados 1 a 12, a un dispositivo de control para el dispositivo de accionamiento de un tubo de molienda, en especial conforme a los siguientes apartados 13 a 15, y a un dispositivo de accionamiento para un tubo de molienda, en especial conforme a los siguientes apartados 16 a 19.

Apartado 1: Procedimiento para separar una carga pegada de la pared interior de un tubo de molienda, en donde el dispositivo de accionamiento del tubo de molienda se activa para la separación específica de la carga pegada.

40 Apartado 2: Procedimiento según el apartado 1, en donde el ángulo de giro y la velocidad de giro del tubo de molienda son modificados por el dispositivo de accionamiento.

Apartado 3: Procedimiento según el apartado 2, en donde no se supera un valor máximo del ángulo de giro inferior a  $180^\circ$ .

45 Apartado 4: Procedimiento según el apartado 2, en donde no se supera un valor máximo del ángulo de giro inferior/igual a  $90^\circ$ .

Apartado 5: Procedimiento según uno de los apartados 2 a 4, en donde el valor máximo del ángulo de giro depende de las propiedades del material de la carga pegada.

Apartado 6: Procedimiento según uno de los apartados 2 a 5, en donde se ajusta el ángulo de giro de forma oscilante alrededor de al menos un ángulo de giro prefijado.

## ES 2 435 665 T3

Apartado 7: Procedimiento según uno de los apartados 2 a 6, en donde se ajusta de forma oscilante el ángulo de giro consecutivamente alrededor de varios ángulos de giro prefijados con el mismo signo.

Apartado 8: Procedimiento según uno de los apartados 2 a 7, en donde se ajusta de forma oscilante el ángulo de giro consecutivamente alrededor de varios ángulos de giro prefijados con diferente signo.

5 Apartado 9: Procedimiento según uno de los apartados anteriores 1 a 8, en donde el tubo de molienda se frena abruptamente al menos una vez, en el caso de un ángulo de giro prefijado.

Apartado 10: Procedimiento según el apartado 9, en donde el tubo de molienda se frena abruptamente hasta su parada.

10 Apartado 11: Procedimiento según uno de los apartados anteriores 1 a 10, en donde para separar la carga pegada se utiliza el mismo motor que para hacer girar el tubo de molienda en funcionamiento de molienda.

Apartado 12: Procedimiento según uno de los apartados anteriores 1 a 11, en donde se humedece la carga pegada.

Apartado 13: Dispositivo de control para el dispositivo de accionamiento de un tubo de molienda para llevar a cabo un procedimiento conforme a uno de los apartados anteriores 1 a 12.

15 Apartado 14: Dispositivo de control según el apartado 13, en donde éste presenta unos medios para prefijar un ciclo de marcha para el tubo de molienda.

Apartado 15: Dispositivo de control según el apartado 13 o el apartado 14, en donde éste presenta una instalación reguladora con orientación de campo.

Apartado 16: Dispositivo de accionamiento para un tubo de molienda con un dispositivo de control conforme a uno de los apartados 13 a 15.

20 Apartado 17: Dispositivo de accionamiento conforme al apartado 16, en donde éste presenta un motor, que acciona el tubo de molienda tanto en funcionamiento de molienda como para separar la carga pegada.

Apartado 18: Dispositivo de accionamiento conforme al apartado 17, en donde el motor está acoplado a un convertidor.

25 Apartado 19: Dispositivo de accionamiento conforme al apartado 17 o al apartado 18, en donde el motor es un motor anular.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para separar una carga pegada (5) de la pared interior de un tubo de molienda (1), en donde el dispositivo de accionamiento (2) del tubo de molienda (1) se activa para la separación específica de la carga pegada (5), en donde el ángulo de giro ( $\varphi$ ) y la velocidad de giro del tubo de molienda (1) son modificados por el dispositivo de accionamiento (2), y en donde el tubo de molienda (1) es frenado abruptamente al menos una vez en el caso de un ángulo de giro ( $\varphi$ ) prefijado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde no se supera un valor máximo del ángulo de giro ( $\varphi$ ) inferior a 180°.
- 10 3. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde no se supera un valor máximo del ángulo de giro ( $\varphi$ ) inferior/igual a 90°.
4. Procedimiento según uno de las reivindicaciones 2 a 3, en donde el valor máximo del ángulo de giro ( $\varphi$ ) depende de las propiedades del material de la carga pegada (5).
5. Procedimiento según uno de las reivindicaciones 1 a 4, en donde se realiza un frenado abrupto múltiple del tubo de molienda (1).
- 15 6. Procedimiento según uno de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el frenado abrupto del tubo de molienda (1) se realiza durante una fase de movimiento de la carga pegada (5), dirigida hacia arriba y forzada por un giro del tubo de molienda (1).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el tubo de molienda (1) se frena abruptamente hasta su parada.
- 20 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde para separar la carga pegada (5) se utiliza en mismo motor que para hacer girar el tubo de molienda (1) en funcionamiento de molienda.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se humedece la carga pegada (5).
- 25 10. Dispositivo de control (3) para el dispositivo de accionamiento (2) de un tubo de molienda (1), para ejecutar un procedimiento conforme a una de las reivindicaciones anteriores.
11. Dispositivo de control (3) según la reivindicación 10, caracterizado porque éste presenta unos medios para prefijar un ciclo de marcha para el tubo de molienda (1).
12. Dispositivo de control (3) según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque presenta una instalación reguladora con orientación de campo.
- 30 13. Dispositivo de accionamiento (2) para un tubo de molienda (1) con un dispositivo de control (3) conforme a una de las reivindicaciones 10 a 12.
14. Dispositivo de accionamiento (2) conforme a la reivindicación 13, caracterizado porque éste presenta un motor, que acciona el tubo de molienda (1) tanto en funcionamiento de molienda como para separar la carga pegada (5).
- 35 15. Dispositivo de accionamiento (2) conforme a la reivindicación 14, caracterizado porque el motor está acoplado a un convertidor.
16. Dispositivo de accionamiento (2) conforme a la reivindicación 14 ó 15, caracterizado porque el motor es un motor anular.

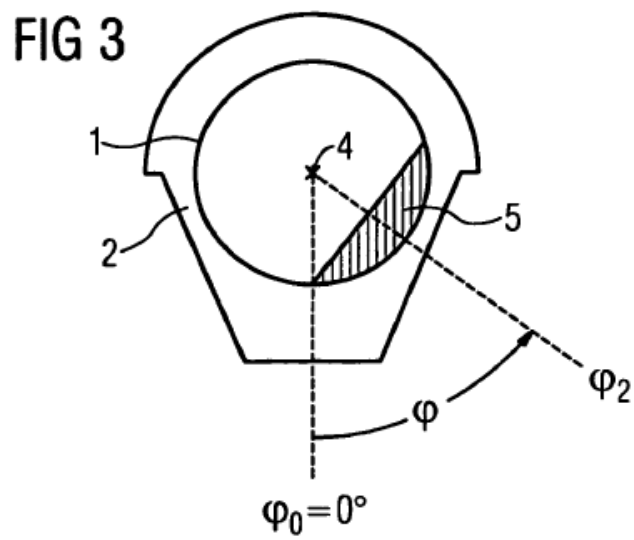
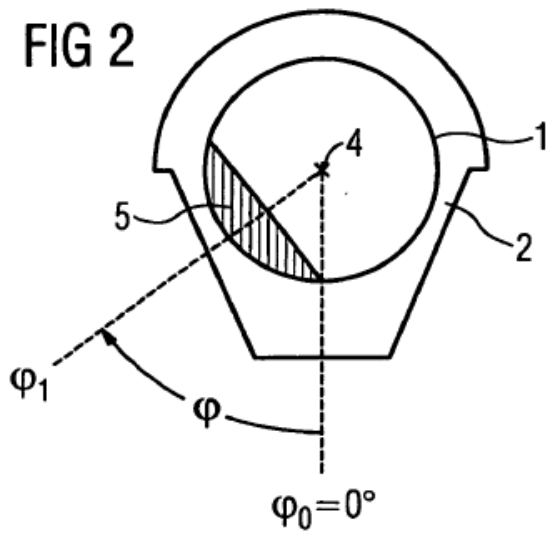
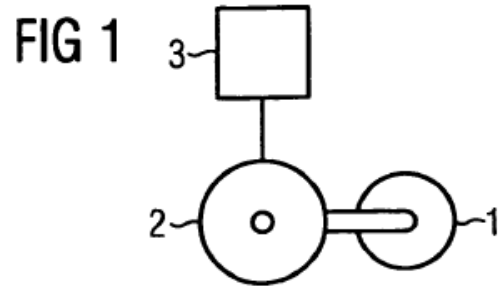




FIG 4

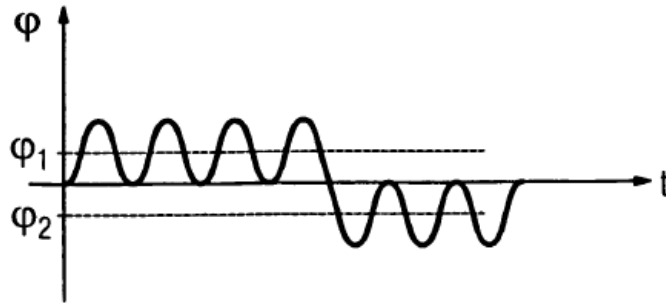


FIG 5

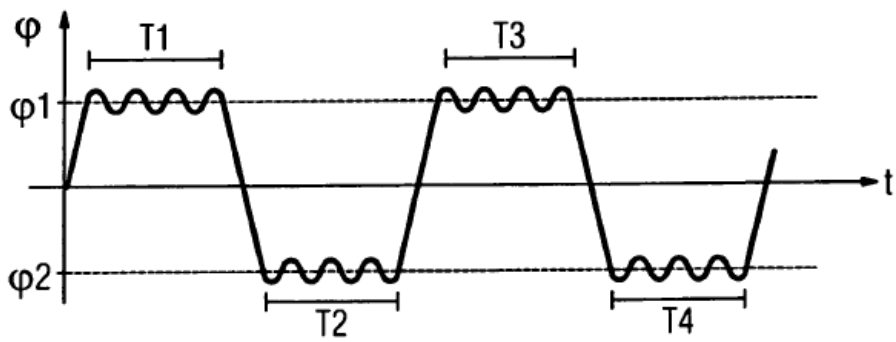


FIG 6

