

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 831 859**

51 Int. Cl.:

B23Q 15/26 (2006.01)

B23Q 16/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2011** **PCT/EP2011/002049**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2011** **WO11131367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2011** **E 11717494 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2020** **EP 2536530**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar un accionamiento basculante**

30 Prioridad:

23.04.2010 DE 102010018003

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

09.06.2021

73 Titular/es:

WEISS GMBH (100.0%)
Sondermaschinentechnik Siemensstrasse 17
74722 Buchen (Odw.), DE

72 Inventor/es:

HORN, ARNOLD

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 831 859 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 para hacer funcionar un accionamiento basculante

La invención se refiere a un un procedimiento para hacer funcionar un accionamiento basculante, en particular una mesa indexadora rotativa, con un plato giratorio que puede ser accionado por un motor para hacerlo girar alrededor de de un eje de giro.

Las mesas indexadoras rotativas se utilizan ampliamente en la tecnología de montaje y automatización, por ejemplo. Las piezas de trabajo están dispuestas sobre el plato giratorio, y se ponen en movimiento giratorio continuo o sincronizado para su mecanizado y/o montaje. A este respecto, la precisión del movimiento giratorio es de particular importancia, para que la pieza de trabajo siempre tenga unas posiciones/orientaciones bien definidas en relación con las respectivas herramientas de montaje o de mecanizado.

Se entiende que el comportamiento de funcionamiento de un accionamiento basculante o de una mesa indexadora rotativa depende de las cargas externas. En otras palabras, el comportamiento de un accionamiento basculante cambia si se modifican las cargas que actúan sobre él. Además de esto, los fenómenos de desgaste en los componentes del accionamiento basculante o una sustitución de componentes puede hacer que cambie el comportamiento del accionamiento basculante. Las causas citadas pueden llevar a una situación tal, que el perfil de movimiento requerido del plato giratorio ya no puede ser alcanzado por el accionamiento basculante con la precisión requerida.

El documento EP 2 093 642 A1 revela una mesa giratoria con una placa de mesa, en donde un sensor anular inductivo proporciona datos angulares para monitorear el movimiento giratorio de un rodillo de accionamiento, en donde la posición cero real proporcionada por el sensor se compara con una posición cero ideal. Si la posición cero real se desvía de la posición cero ideal en más de cinco grados, el punto de desconexión se corrige automáticamente para minimizar la desviación establecida.

Por lo tanto, la tarea de la presente invención consiste en crear un procedimiento para el funcionamiento lo más fiable y preciso posible de un accionamiento basculante, mediante el cual se puedan tener en cuenta, en particular, los diferentes estados de funcionamiento. Además de esto, el procedimiento debe ser lo más fácil de implementar posible.

Esta tarea se resuelve mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

El procedimiento según la invención se aplica a un accionamiento basculante con un plato giratorio que puede ser accionado por un motor, para realizar un movimiento giratorio alrededor de un eje de giro. Está previsto al menos un sensor, que suministra datos angulares y que está conectado a un dispositivo de control, para monitorizar un movimiento giratorio del motor, del plato giratorio y/o de un componente rotatorio de un ramal de accionamiento, dispuesto entre el motor y el plato giratorio. De acuerdo con la invención, los datos del sensor se comparan con unos datos NOMINALES prefijados archivados en el dispositivo de control, para adaptar al menos un parámetro que caracterice o influya en el movimiento giratorio, en el caso de una desviación de los datos del sensor con respecto a los datos NOMINALES, para minimizar la desviación establecida.

En otras palabras, el funcionamiento del accionamiento basculante es monitorizado por un sensor, en donde la monitorización no necesariamente tiene que llevarse a cabo directamente en el plato giratorio o el motor. Por ejemplo, el sensor también puede estar dispuesto de tal manera, que monitorice el movimiento giratorio de uno o más componentes de un engranaje situado entre el motor y el plato giratorio. También es posible prever varios sensores, cuyos datos se comparan entre sí para poder tomar las contramedidas adecuadas en caso de desviaciones que indiquen un mal funcionamiento.

La monitorización se usa a este respecto con la finalidad de identificar un error de seguimiento, que indica la desviación entre una posición REAL del componente monitorizado por el sensor y una posición NOMINAL del mismo. Si, por ejemplo, el plato giratorio se encuentra en una posición giratoria/angular (valor REAL) en un momento determinado, que no corresponde a una posición giratoria/angular prefijada (valor NOMINAL), se reconoce que existe un error de seguimiento. Para reducir el mismo se varía al menos un parámetro, que caracteriza o influye en el movimiento giratorio.

Por ejemplo, el parámetro que caracteriza el movimiento giratorio es una velocidad, una aceleración del plato giratorio o un parámetro de accionamiento, que refleja el estado del accionamiento del accionamiento basculante, como por ejemplo un consumo de energía u otros parámetros de funcionamiento de un motor de accionamiento. Sin embargo, por un parámetro no sólo debe entenderse un valor fijo, que caracteriza el movimiento giratorio en un determinado momento o en una determinada posición giratoria. También puede entenderse como una función. Esto significa que un error de seguimiento detectado puede utilizarse, por ejemplo, para adaptar un perfil de velocidad o un perfil de aceleración del movimiento del plato giratorio, a fin de minimizar el error de seguimiento.

A fin de evitar una regulación excesiva del movimiento del plato giratorio, se prevé que los datos del sensor se establezcan durante un ciclo de medición, que comprenda un período de tiempo predeterminado o una magnitud predeterminada del movimiento giratorio. Los datos del sensor establecidos (valores REALES), que están disponibles, por ejemplo, en forma

de un número predeterminado de datos individuales discretos, en donde el número predeterminado depende, por ejemplo, del comportamiento de resolución del sensor, se comparan con los correspondientes valores NOMINALES, para determinar un error REAL-NOMINAL específico del ciclo de medición, que se utiliza como base para la adaptación del al menos un parámetro. Por ejemplo, un ciclo de medición de este tipo puede comprender una o más fases de movimiento del plato giratorio.

Después de una fase de movimiento se calcula un error de seguimiento acumulado, que se establece a partir de las comparaciones individuales de los valores REALES con los valores NOMINALES y que constituye la base para adaptar uno o más parámetros del movimiento giratorio para la siguiente fase.

El ciclo de medición puede comprender al menos dos intervalos de medición, para cada uno de los cuales se determina un error REAL-NOMINAL específico del intervalo de medición, en donde el error REAL-NOMINAL específico del ciclo de medición se determina promediando los errores REALES-NOMINALES específicos del intervalo de medición. Por ejemplo, un ciclo de medición comprende 5 fases de movimiento de una mesa indexadora rotativa. Se determina un error de seguimiento para cada fase. A partir de los 5 errores de seguimiento obtenidos, se calcula de nuevo un error de seguimiento promediado, que se utiliza para adaptar el parámetro.

Durante el ciclo de medición, los valores individuales de los datos del sensor se comparan con los correspondientes valores individuales de los datos NOMINALES, para actualizar continuamente un error REAL-NOMINAL y compararlo con un valor umbral. Si se sobrepasa el valor umbral, se puede emitir un mensaje de error. Esta medida permite interrumpir el ciclo de medición, si se producen unos errores de seguimiento demasiado grandes. Este es el caso, por ejemplo, si se produce un fallo grave (por ejemplo, un bloqueo del plato giratorio), que podría dar lugar a graves daños si el accionamiento basculante siguiera funcionando.

De forma preferida, el plato giratorio es accionado para producir un movimiento giratorio sincronizado, en donde el plato giratorio se encuentra en una posición de reposo, especialmente entre dos fases. Como ya se ha mencionado, el ciclo de medición mencionado anteriormente puede comprender una o más fases del movimiento del plato giratorio.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa, se ejecuta un ciclo de aprendizaje que comprende un número predeterminado de ciclos de medición para un proceso de aprendizaje, para determinar un valor adecuado para un funcionamiento estándar del accionamiento basculante o una función de al menos un parámetro adecuada para un funcionamiento estándar. El al menos un parámetro o su función se adapta iterativamente en el transcurso del ciclo de aprendizaje, para minimizar la desviación. En particular, en el transcurso del ciclo de aprendizaje se adaptan al menos dos parámetros o sus funciones, en donde preferiblemente sólo se modifica un parámetro o su función por ciclo de medición.

El proceso de aprendizaje puede incluir un número predeterminado de ciclos de aprendizaje, para obtener un juego de valores de parámetros o un juego de funciones del parámetro, en donde se promedian el juego de parámetros o el juego de funciones, para determinar un valor de parámetro promediado apropiado para un funcionamiento estándar o una función promediada apropiada del parámetro adecuada.

Puede estar previsto llevar a cabo el proceso de aprendizaje en un estado sin carga del accionamiento basculante y/o en un estado de carga del accionamiento basculante. De forma preferida, se instruyen diferentes estados de carga, para poder recurrir a los valores instruidos anteriormente en caso de cambios de carga, sin tener que llevar a cabo un nuevo proceso de aprendizaje. Se entiende que el proceso de aprendizaje ya se puede realizar en la fábrica o en el emplazamiento de empleo del accionamiento basculante.

Sobre la base del valor del parámetro adecuado para un funcionamiento estándar o de la función del parámetro adecuada para un funcionamiento estándar, se puede determinar al menos un valor de barrera que, cuando se supera y/o se desciende por debajo del mismo, desencadena un mensaje de error o un mensaje de monitorización durante un funcionamiento estándar del accionamiento basculante. En otras palabras, el valor del parámetro o su propia función se utiliza para determinar un rango de tolerancia. Mientras el error de seguimiento no se salga del rango de tolerancia, se supone que el accionamiento basculante funciona correctamente. Sólo las desviaciones que se salgan del rango de tolerancia conducen a mensajes de error o a un mensaje de monitorización. Estos mensajes pueden ser de naturaleza acústica y/u óptica. También se pueden emitir mensajes que conduzcan a una parada operacional. El mensaje puede utilizarse para informar a un usuario de que se requiere un nuevo proceso de aprendizaje. Un proceso de este tipo también puede iniciarse automáticamente.

La invención se refiere además a un accionamiento basculante, en particular a una mesa indexadora rotativa con un plato giratorio, que puede ser accionada por un motor para realizar un movimiento giratorio alrededor de un eje de giro, en donde al menos un sensor, que suministra datos angulares y está conectado a un dispositivo de control, está previsto para monitorizar un movimiento giratorio del motor, del plato giratorio y/o de un componente rotatorio de un ramal de accionamiento dispuesto entre el motor y el plato giratorio. El dispositivo de control está configurado para ejecutar el procedimiento de acuerdo con al menos una de las formas de realización descritas anteriormente.

El plato giratorio del accionamiento basculante puede tener unos pitones de arrastre que engranan en una ranura de accionamiento de un tambor de leva, en donde el plato giratorio puede accionarse a través del tambor de leva para

producir el movimiento giratorio alrededor del eje de giro, que a su vez puede ser accionado por un motor para producir un movimiento giratorio alrededor de su eje longitudinal.

En la descripción, en los dibujos y en las reivindicaciones dependientes se indican otras formas de realización de la invención.

A continuación, se describe la invención, solo a modo de ejemplo, en base a unas formas de realización ventajosas y haciendo referencia al dibujo adjunto.

La única figura muestra esquemáticamente una mesa indexadora rotativa 10, que tiene un plato giratorio 12 sobre el que pueden desplegarse las piezas de trabajo para su mecanizado y/o montaje. El plato giratorio 12 es accionado por un tambor de leva 14 para producir un movimiento giratorio alrededor de un eje de rotación R, que es perpendicular al plano de la imagen. Para transferir un movimiento de accionamiento del tambor de leva 14 al plato giratorio 12 en forma de una rotación del mismo alrededor de un eje de rotación R' perpendicular al eje de rotación R del plato giratorio 12, este último tiene unos pitones de arrastre (no mostrados) que engranan de una manera conocida por sí misma en una ranura de accionamiento (no mostrada) que circunda helicoidalmente el tambor de leva 14 con una pendiente constante o variable.

El tambor de leva 14 está conectado seguro frente al giro a un árbol de impulsión 16. El árbol de impulsión 16 a su vez está conectado a una salida de un engranaje 18. Su entrada está conectada a un árbol de motor 20. El árbol de motor 20 es accionado por un motor 22 para producir un movimiento giratorio.

En el árbol de motor 20 está dispuesto un sensor de giro 24, que detecta el movimiento giratorio del árbol del motor 20 y transmite los correspondientes valores medidos del sensor S a una unidad de control 26. La unidad de control 26 procesa los valores medidos por el sensor S y los evalúa. Comparando los valores medidos por el sensor S con los valores de referencia (comparación REAL-NOMINAL), la unidad de control 26 determina si el movimiento giratorio detectado corresponde a las especificaciones y, dado el caso, ajusta un parámetro o una función del parámetro, que caracteriza el movimiento giratorio. Por ejemplo, se adapta un perfil de aceleración, que se requiere para generar el perfil de movimiento deseado del plato giratorio 12. El perfil de aceleración se usa en última instancia a su vez para controlar la potencia de accionamiento entregada por el motor 22. Para implementar este control, la unidad de control 26 transmite unas indicaciones de control A al motor 22.

En otras palabras, está disponible un circuito de regulación cerrado, que monitoriza directamente el movimiento giratorio del árbol de motor 20 del motor 22 y, basado en los datos establecidos a este respecto, finalmente influye en el movimiento giratorio del plato giratorio 12, por medio de que se adapta el control del motor 22.

Alternativa o adicionalmente, puede estar previsto un sensor de giro 24' (representado como línea discontinua), que detecta el movimiento giratorio del árbol de impulsión 16 o su respectiva posición angular y transmite los correspondientes valores medidos del sensor S' a la unidad de control 26. Si sólo está presente el sensor 24', se detecta indirectamente la potencia de accionamiento proporcionada por el motor 22, mientras que el movimiento giratorio del tambor de leva 14 o su respectiva posición angular se monitoriza directamente. Esto significa que la monitorización tiene lugar "más cerca" del plato giratorio 12, lo que significa que los efectos difícilmente cuantificables del engranaje 18, que en la práctica no puede fabricarse completamente libre de holgura, no influyen en los valores medidos del sensor S'. En otras palabras, los valores medidos del sensor S' suelen representar la posición del plato giratorio 12 mejor que los valores medidos del sensor S, ya que allí sólo influyen los errores angulares en relación con el acoplamiento pitón de arrastre-ranura de accionamiento, pero no los errores angulares en relación con el engranaje 18.

También en esta variante, la posición del plato giratorio 12 se controla mediante las indicaciones de control A para el motor 22. Las indicaciones de control A se determinan entonces dependiendo de los valores medidos de sensor S'.

En las formas de realización que presentan los dos sensores 24, 24', los valores medidos del sensor S, S' pueden ser tenidos en cuenta conjuntamente, por ejemplo, para el diagnóstico del estado del ramal de accionamiento de la mesa indexadora rotativa 10 o sus componentes (por ejemplo, el engranaje 18) o en el marco de una sintonización en fino de los parámetros de funcionamiento para su activación.

Se entiende, adicional o alternativamente, que pueden estar previstos unos sensores en el plato giratorio 12 y/o en los componentes rotatorios del engranaje 18, para monitorizar el funcionamiento de la mesa indexadora rotativa 10.

Para preparar la mesa indexadora rotativa 10 para un funcionamiento estándar, se prueba en diferentes condiciones. En primer lugar, un juego de datos NOMINALES se archiva en la unidad de control 26, el cual indica qué posición angular debe presentar el componente monitorizado en un momento dado. En una serie de pruebas posterior se establece si el movimiento giratorio verdadero, que es establecido por el sensor 24, 24' corresponde a los valores NOMINALES archivados. Es decir, en momentos concretos se establece la posición angular del componente monitorizado, montado de forma giratoria (valor REAL) y se compara con un valor NOMINAL correspondiente. Una desviación del valor REAL respecto al valor NOMINAL correspondiente se denomina error de seguimiento.

Si se presenta una desviación REAL-NOMINAL momentánea que excede un cierto valor umbral, la serie de pruebas se

interrumpe o se detiene, ya que puede suponerse que existe un fallo operacional grave. En caso contrario, los resultados individuales de las comparaciones REAL-NOMINAL discretas se archivan y se convierten en un error de seguimiento acumulativo al final de un primer ciclo de medición. El ciclo de medición puede estar definido, por ejemplo, por un determinado período de tiempo o un determinado ángulo de giro del plato giratorio. En el caso de una mesa indexadora divisoria para producir el movimiento sincronizado de una pieza de trabajo, es favorable utilizar una o más fases de movimiento como ciclo de medición.

El error de seguimiento acumulado de un ciclo de medición permite hacer afirmaciones acerca de lo grande que es la desviación del verdadero movimiento del perfil respecto al movimiento deseado. A fin de minimizar el error de seguimiento acumulado, se modifica al menos un parámetro prefijado que caracteriza el perfil de movimiento del plato giratorio. Este puede ser una velocidad o una aceleración, por ejemplo. También es posible adaptar un perfil de velocidad o un perfil de aceleración, para conseguir minimizar el error de seguimiento acumulado. Por ejemplo, una rampa/función de aceleración puede modificarse para acelerar el plato giratorio más lenta o rápidamente desde una posición de reposo.

En el siguiente ciclo de medición se establece nuevamente un error de seguimiento acumulativo y se compara con el anterior. Sobre la base de esta comparación, se decide ahora si se ha producido un aumento o una disminución del error de seguimiento. En función de esto, el parámetro previamente modificado (o su función) se modifica de nuevo. Alternativamente, se puede modificar también otro parámetro, para adaptar mejor el funcionamiento REAL a las condiciones NOMINALES prefijadas.

El modo de proceder descrito anteriormente se lleva a cabo hasta que se alcanza un error de seguimiento aceptable. Para que el proceso sea más robusto, puede estar previsto que un ciclo de medición esté dividido en varios intervalos de medición. Los errores de seguimiento establecidos en los intervalos individuales se promedian, para determinar un error de seguimiento acumulativo promediado que sirva de base para una adaptación de al menos uno de los parámetros. Aunque esto hace que el proceso de aprendizaje sea algo más complejo, los "valores atípicos" aleatorios o los errores de medición son de este modo menos menos significativos.

Se entiende que, alternativa o adicionalmente, pueden llevarse a cabo varios ciclos de aprendizaje con un número predeterminado de ciclos de medición, para obtener varios juegos de parámetros o juegos de funciones de los parámetros, que a su vez se promedian.

Al final del proceso se dispone de un parámetro característico modificado iterativamente, que genera un recorrido de movimiento para el estado sin carga, que se acerca más al recorrido NOMINAL deseado. Por ejemplo, se obtiene un perfil de aceleración optimizado del plato giratorio. Se entiende que en muchos casos no sólo un parámetro o su función está sujeto(a) a una optimización. Con un poco más de esfuerzo, también dos o más parámetros pueden ser optimizados para adaptar el perfil de movimiento del plato giratorio a las expectativas.

El procedimiento descrito anteriormente puede repetirse para diferentes estados de carga, a fin de obtener diferentes juegos de parámetros o juegos de funciones de parámetros, que después pueden seleccionarse en funcionamiento estándar de forma correspondiente al respectivo perfil de requisitos. Ello no excluye la posibilidad de que la respectiva situación de carga existente respectivamente en el punto de aplicación se someta a un proceso de aprendizaje separado, a fin de lograr los mejores resultados posibles.

El procedimiento puede ser usado con un gran número de diferentes accionamientos basculantes y especialmente con mesas indexadoras rotativas. En el caso de mesas indexadoras rotativas con un plato giratorio, que tiene unos pitones de arrastre que engranan en una ranura de accionamiento de un tambor de leva provista de al menos un conducto de retención y que, por lo tanto, es accionado mediante un giro del tambor de leva para producir movimiento giratorio sincronizado, el procedimiento también puede emplearse con especial ventaja para optimizar un posicionamiento de los pitones de arrastre con respecto al conducto de retenida. El objetivo es a este respecto, por ejemplo, llevar un pitón de arrastre situado en el conducto de retención a una posición de partida óptima mediante un movimiento preciso del tambor de leva (por ejemplo, marcha en inercia), de modo que pueda iniciarse exactamente una fase de aceleración subsiguiente. Mediante el procedimiento descrito anteriormente y sus formas de realización individuales puede garantizarse la precisión necesaria en el funcionamiento de la mesa indexadora rotativa.

Lista de símbolos de referencia

- 10 Mesa indexadora rotativa
- 12 Plato giratorio
- 14 Tambor de leva
- 16 Árbol de impulsión
- 18 Engranaje
- 20 Árbol del motor
- 22 Motor
- 24, 24' Sensor de giro
- 26 Unidad de control

R, R' Eje de rotación
S, S' Valores medidos del sensor
A Indicación de control

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para hacer funcionar un accionamiento basculante, en particular una mesa indexadora rotativa, con un plato giratorio (12) que puede ser accionado por un motor (22) para realizar un movimiento giratorio alrededor de un eje de giro (R), en donde está previsto al menos un sensor (24, 24') que entrega datos del sensor y está conectado a un dispositivo de control para monitorizar un movimiento giratorio del motor (22), del plato giratorio y/o de un componente rotatorio de un ramal de accionamiento, dispuesto entre el motor (22) y el plato giratorio (12), en donde los datos del sensor son datos angulares, en donde los datos del sensor se comparan con datos NOMINALES prefijados y archivados en el dispositivo de control para, en el caso de una desviación de los datos del sensor respecto a los datos NOMINALES, adaptar al menos un parámetro que caracterice o influya en el movimiento giratorio, para minimizar la desviación establecida, **caracterizado porque** los datos del sensor se establecen durante un ciclo de medición, que comprende un período de tiempo predeterminado o una magnitud predeterminada de movimiento giratorio, y los datos del sensor establecidos se comparan con los datos NOMINALES correspondientes, para determinar un error REAL-NOMINAL específico del ciclo de medición, que se utiliza como base para la adaptación del al menos un parámetro, y porque durante el ciclo de medición, los valores individuales de los datos del sensor se comparan con unos correspondientes valores individuales de los datos NOMINALES, para actualizar continuamente un error REAL-NOMINAL y compararlo con un valor umbral, en donde se emite un mensaje de error, en particular si se supera el valor umbral.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado **porque** el plato giratorio (12) es accionado para realizar un movimiento giratorio sincronizado, en donde el plato giratorio (12) se encuentra en una posición de reposo, en particular entre dos fase.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el al menos un parámetro es una velocidad, una aceleración, una función de velocidad, una función de aceleración o un parámetro de accionamiento.
- 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque el** ciclo de medición comprende al menos dos intervalos de medición, para cada uno de los cuales se determina un error REAL-NOMINAL específico del intervalo de medición, en donde se determina el error REAL-NOMINAL específico del ciclo de medición mediante un promediado de los errores REALES-NOMINALES específicos del intervalo de medición.
- 5.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 4, **caracterizado porque el** ciclo de medición comprende una o más fases del movimiento del plato giratorio (12).
- 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1, 4 ó 5, **caracterizado porque** para un proceso de aprendizaje, para determinar un valor adecuado para un funcionamiento estándar o una función adecuada para un funcionamiento estándar del al menos un parámetro, se ejecuta un ciclo de aprendizaje que comprende un número predeterminado de ciclos de medición, en donde el al menos un parámetro o su función se adapta iterativamente en el transcurso del ciclo de aprendizaje, a fin de reducir al mínimo la desviación.
- 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado porque** en el transcurso del ciclo de aprendizaje se adaptan al menos dos parámetros o sus funciones, en donde en particular sólo se modifica un parámetro o su función por ciclo de medición.
- 8.- Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque el** proceso de aprendizaje comprende un número predeterminado de ciclos de aprendizaje, para obtener un juego de valores de parámetro o un juego de funciones temporales del parámetro, en donde se promedia el juego de parámetros o el juego de funciones, para determinar un valor de parámetro promediado apropiado o una función promediada apropiada del parámetro adecuado(a) para un funcionamiento estándar.
- 9.- Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** se determina al menos un valor de barrera sobre la base del valor del parámetro adecuado para un funcionamiento estándar o la función del parámetro adecuada para un funcionamiento estándar que, cuando se supera y/o se desciende por debajo del mismo, desencadena un mensaje de error durante el funcionamiento estándar del accionamiento basculante.
- 10.- Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado porque el** proceso de aprendizaje se lleva a cabo en un estado sin carga del accionamiento basculante y/o en un estado de carga del accionamiento basculante.
- 11.- Accionamiento basculante, en particular una mesa indexadora rotativa con un plato giratorio (12), que puede ser accionada por un motor (22) para realizar un movimiento giratorio alrededor de un eje de giro (R), en donde está previsto al menos un sensor (24, 24') que entrega datos angulares y está conectado a un dispositivo de control para monitorizar un movimiento giratorio del motor (22), del plato giratorio y/o de un componente rotatorio de un ramal de accionamiento, dispuesto entre el motor (22) y el plato giratorio (12), en donde el dispositivo de control está configurado para ejecutar el procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores.

12.- Accionamiento basculante según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el plato giratorio tiene unos pitones de arrastre que engranan en una ranura de accionamiento de un tambor de leva (14), en donde el plato giratorio (12) puede accionarse a través del tambor de leva (14) para producir el movimiento giratorio alrededor del eje de giro (R), que a su vez puede accionarse mediante un motor (22) para producir un movimiento giratorio alrededor de su eje longitudinal (R').

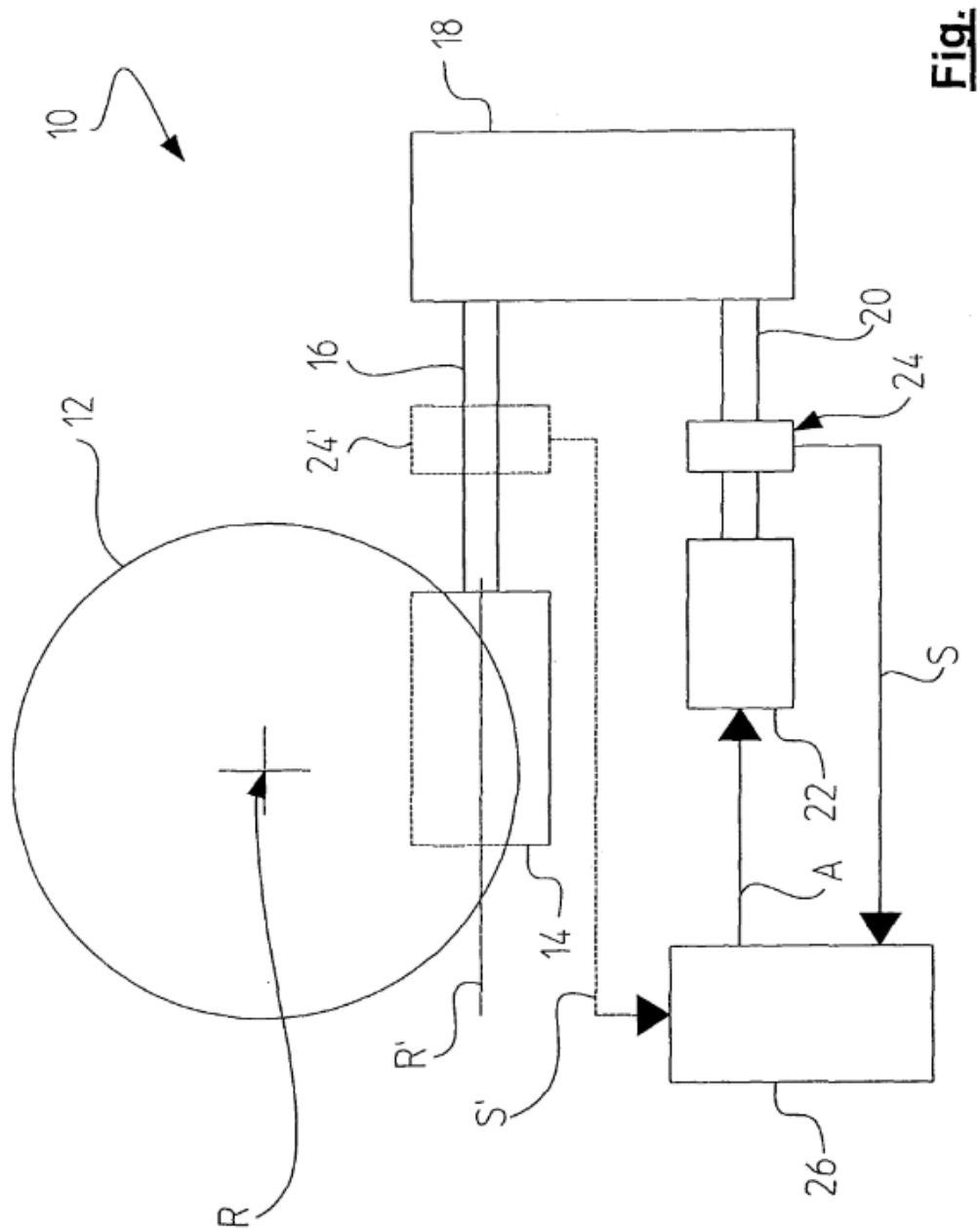


Fig.