

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 046**

51 Int. Cl.:

G01D 18/00 (2006.01)

G01D 5/14 (2006.01)

B65G 15/22 (2006.01)

B65G 43/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2016** **E 16166630 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018** **EP 3236215**

54 Título: **Procedimiento, accionamiento lineal e instalación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.10.2018

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (50.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE y
FESTO AG & CO. KG (50.0%)

72 Inventor/es:

ALBERT, FABIAN;
HARTRAMPH, RALF;
HOFMANN, CHRIS;
JÄNTSCH, MICHAEL;
ROTHE, SVEN;
SPINDLER, CARSTEN y
VEIT, ANDREAS

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 688 046 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, ACCIONAMIENTO LINEAL E INSTALACIÓN

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la determinación y un procedimiento para la corrección de un error de posición. Además, la invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un accionamiento lineal, un accionamiento lineal y una instalación con un accionamiento lineal semejante.
- 10 Actualmente están muy extendidos los accionamientos lineales en instalaciones industriales, máquinas herramienta y plantas de producción y procesamiento.
- 15 Los accionamientos lineales presentan la mayoría de las veces segmentos y correderas móviles sobre ellos, estando previstas las correderas para el posicionamiento y/o para el transporte de piezas de trabajo y mercancías sobre los segmentos. Los accionamientos lineales pueden estar configurados como cintas transportadoras o como accionamientos lineales, que están complementados al menos por zonas mediante motores lineales. Los segmentos están realizados a este respecto como cintas transportadoras o estatores de motores lineales.
- 20 Es decisivo de forma creciente un posicionamiento lo más exacto posible de las piezas de trabajo mediante el accionamiento lineal.
- Para algunas aplicaciones es necesaria una exactitud elevada del posicionado de las correderas.
- 25 Los sensores, por ejemplo sensores de efecto Hall, sirven la mayoría de las veces para la determinación de la posición de las correderas.
- El documento EP 1 720 026 B1 y DE 10 2012 205 902 A1 muestran sensores semejantes que son apropiados para la determinación de una posición de un elemento magnético.
- 30 El objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento para la determinación y para la corrección de errores de posición, en particular para accionamientos lineales.
- El objetivo se consigue con un procedimiento para la determinación de un error de posición según la reivindicación 1.
- 35 El objetivo se consigue además mediante un procedimiento para la corrección de un error de posición según la reivindicación 11.
- El objetivo se consigue además mediante un procedimiento para el funcionamiento de un accionamiento lineal según la reivindicación 13.
- 40 El objetivo se consigue además mediante un accionamiento lineal según la reivindicación 14 y mediante una instalación según la reivindicación 15 con un accionamiento semejante.
- 45 Configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de los procedimientos son objeto de las reivindicaciones dependientes.
- 50 En el procedimiento para la determinación de un error de posición para un accionamiento lineal está previsto que el accionamiento lineal comprenda correderas, al menos un segmento y un dispositivo de control, presentando la corredera correspondiente un elemento de detección, determinándose la posición correspondiente de la corredera correspondiente en base al elemento de detección mediante un sensor, comprendiendo el procedimiento al menos las siguientes etapas:
- 55 • determinación de la posición y/u orientación correspondiente del elemento de detección de una primera corredera y otras correderas,
 - comparación de la posición y/o de la orientación correspondiente del elemento de detección de las otras correderas correspondientes con la posición y/u orientación del elemento de detección correspondiente de la primera corredera para la determinación de las desviaciones entre la posición correspondiente y/o la orientación correspondiente del elemento de detección de las otras correderas correspondientes y de la posición y/u orientación del elemento de detección de la primera corredera,
 - 60 • asociación de la desviación correspondiente a la respectivo otra corredera,
 - determinación de una discrepancia del sensor con la ayuda de una primera corredera,
 - 65

- asociación de la discrepancia correspondiente al sensor correspondiente,
- determinación del error de posición de la corredera correspondiente mediante vinculación de la desviación de la otra corredera correspondiente y de la discrepancia del sensor.

5 Bajo un accionamiento lineal se entiende un sistema de transporte lineal, en el que están previstas correderas para el transporte y/o para el posicionamiento de mercancías y piezas de trabajo.

10 El segmento sirve para el movimiento de la corredera correspondiente. El segmento sirve para el transporte y/o para el posicionamiento de la corredera en la zona del segmento correspondiente. El segmento puede estar realizado como estator de un motor lineal. El segmento correspondiente u otro segmento puede estar configurado como cinta transportadora. Un segmento puede estar configurado como accionamiento de husillo.

15 La corredera correspondiente sirve para la recepción de la mercancía o de la pieza de trabajo. La corredera está configurada de tal manera que la corredera se puede mover sobre el segmento. Si uno de los segmentos es un estator de un motor lineal, entonces la corredera presenta a modo de ejemplo en su lado inferior imanes permanentes, de modo que el campo magnético, que parte del segmento, puede inducir un movimiento de la corredera. Una corredera semejante también se mueve por una cinta transportadora. En caso de necesidad la corredera también puede comprender rodillos para el movimiento lineal.

20 La corredera presenta el elemento de detección. Como elemento de detección sirve a modo de ejemplo un elemento magnético, en particular imán permanente. El elemento de detección también puede estar configurado como medio luminoso, en particular como LED, como diodo láser, o como indicador. El sensor está configurado en base al tipo del elemento de detección. El sensor sirve para la determinación de la posición del elemento de detección y por

25 consiguiente para la determinación de la posición de la corredera.

Bajo una desviación se entiende cuan lejos se desvía el elemento de detección de la posición o del lugar en el que está previsto el elemento de detección. Además, bajo la desviación se entiende cuan lejos se desvía el elemento de detección de la orientación prevista.

30 El sensor depende del tipo del elemento de detección a modo de ejemplo según un principio activo:

- magnetostrictivo,
- 35 • capacitivo,
- magnético,
- 40 • óptico,
- inductivo y/o
- diferencial transformador.

45 En una configuración preferida, el sensor presenta una pluralidad de sensores de efecto Hall, que están dispuestos unos junto a otros, en particular a lo largo de una línea.

50 En otra configuración preferida, el sensor está configurado como sensor magnetostrictivo. En las configuraciones preferidas, un elemento magnético, en particular un imán permanente, sirve como elemento de detección.

Bajo la discrepancia se entiende cuan lejos detecta el sensor el elemento de detección de su posición u orientación real. La discrepancia se compone en particular de dos componentes, la no linealidad y el error de instalación.

55 Un primer componente de la discrepancia del sensor es la no linealidad del sensor. Bajo una no linealidad se entiende que la exactitud de la determinación de la posición de un elemento de detección depende de la posición determinada en sí. Por consiguiente el sensor presenta una discrepancia diferente en respectivamente dos posiciones.

60 Un segundo componente de la discrepancia del sensor es el error de instalación. Bajo un error de instalación del sensor se entiende una colocación inexacta del sensor. En el caso del error de instalación la discrepancia permanece constante en diferentes posiciones.

65 En referencia a la determinación de la posición de una corredera en un accionamiento lineal aquí descrito, bajo el error de instalación se debe entender una posición inexacta del sensor en referencia al segmento.

Además, bajo la no linealidad del sensor se deben entender p. ej. las diferencias en la posición de los elementos sensores.

5 Las causas para una discrepancia son inexactitudes en la posición del sensor o elementos sensores individuales, cuando el sensor presenta una pluralidad de elementos sensores individuales.

10 Bajo la primera corredera se entiende en particular una corredera de referencia. La corredera de referencia sirve como referencia y define la desviación de cero. La posición y orientación del elemento de detección de la primera corredera sirve respectivamente para la definición de la desviación de las otras correderas. Así se determina el lugar / orientación en el / la que el elemento de detección de la otra corredera correspondiente está en referencia al lugar / orientación del elemento de detección. La desviación del lugar / orientación del elemento de detección de la otra corredera correspondiente en comparación a la primera corredera se le asocia como desviación a la corredera correspondiente. Por consiguiente la primera corredera presenta una desviación de cero y las otras correderas una desviación en referencia a la primera corredera.

15 Para la determinación de la discrepancia se posiciona la primera corredera sobre el segmento correspondiente y el sensor correspondiente, que está asociado al segmento correspondiente, determina la posición de la corredera en la posición correspondiente. La posición se determina ventajosamente en una pluralidad de lugares o posiciones diferentes.

20 La discrepancia del sensor correspondiente es la diferencia de la posición determinada de la primera corredera y la posición real de la primera corredera sobre el segmento correspondiente. La discrepancia se le asocia al sensor. La discrepancia indica en otras palabras el error de medición del sensor.

25 A partir de la discrepancia del sensor correspondiente y de la desviación de la corredera correspondiente, mediante adición sencilla de la desviación y de la discrepancia se puede calcular el error de posición de la corredera correspondiente sobre el segmento correspondiente.

30 Durante el posicionamiento y/o el transporte de la corredera del accionamiento lineal se puede tener en cuenta el error de posición así determinado.

Gracias a la determinación del error de posición se puede elevar la precisión y la exactitud del posicionamiento de la corredera correspondiente al tener en cuenta el error de posición.

35 Ventajosamente la primera corredera (corredera de referencia) también puede estar configurada como eje virtual en el dispositivo de control.

40 La primera corredera se corresponde luego con un eje virtual, estando posicionado el elemento de detección en el lugar previsto y estando orientado en la orientación prevista. En el dispositivo de control se tiene en cuenta ventajosamente la desviación en el eje virtual.

45 En el caso de una corredera, que está configurada como eje virtual en el dispositivo de control, la desviación correspondiente está facilitada ventajosamente en forma de una tabla o de una función de corrección. Ventajosamente se tiene en cuenta la desviación correspondiente de una corredera en el eje virtual correspondiente en la excitación por la unidad de control correspondiente.

Una determinación de la discrepancia del sensor se realiza ventajosamente con la ayuda de otra corredera, cuya desviación se tiene en cuenta durante la determinación de la discrepancia.

50 Con una etapa del procedimiento opcional, concretamente la corrección del error de posición determinado, en particular con la ayuda del dispositivo de control, se obtiene a partir del procedimiento para la determinación del error de posición un procedimiento para la corrección del error de posición.

55 Según etapa del procedimiento adicional se realiza una corrección de la discrepancia determinada en una unidad de cálculo del sensor. Al sensor se le asocia para ello una unidad de cálculo, en particular un microcontrolador. La unidad de cálculo corrige la discrepancia del sensor y proporciona la señal corregida en la discrepancia en la unidad de control y/o el dispositivo de control.

60 Con la ayuda de la etapa del procedimiento adicional también se puede mejorar el procedimiento para el funcionamiento de un accionamiento lineal.

65 Con un procedimiento preferido para la corrección del error de posición de la al menos una corredera de un accionamiento lineal, el accionamiento lineal presenta un segmento o varios segmentos, estando asociado al menos respectivamente un sensor a una parte de los segmentos, presentando el sensor una discrepancia, presentando la corredera correspondiente respectivamente un elemento de detección, estando fijado el elemento de detección con una desviación en la corredera, comprendiendo el procedimiento al menos las etapas siguientes:

- determinación de la desviación de la corredera correspondiente y asociación de la desviación correspondiente a la corredera correspondiente,
- 5 • opcionalmente una asociación de la desviación a una identificación de la corredera correspondiente, asociándose en particular la identificación a la corredera,
- opcionalmente la asociación de la desviación correspondiente respecto a la corredera correspondiente mediante depósito de la desviación correspondiente en la unidad de control o en el dispositivo de control del accionamiento lineal,
- 10 • determinación de la discrepancia correspondiente del sensor correspondiente y depósito de la discrepancia correspondiente en una unidad de cálculo que está asociada al sensor,
- 15 • transferencia de la identificación de la corredera correspondiente a la unidad de control y/o el dispositivo de control,
- facilitación de la posición de la corredera correspondiente para el dispositivo de control o la unidad de control correspondiente, habiéndose corregido la posición con relación a la discrepancia del sensor,
- 20 • corrección de la desviación de la corredera correspondiente, realizándose la corrección de la desviación de la correspondiente en particular en el dispositivo de control,
- 25 • facilitación de la posición corregida en el error de posición de la corredera correspondiente al dispositivo de control y/o la unidad de control correspondiente.

Mediante el procedimiento expuesto es posible un posicionamiento especialmente exacto de la corredera correspondiente con el accionamiento lineal.

30 El accionamiento lineal presenta un dispositivo de control, al menos un segmento, una o varias correderas así como al menos un sensor, estando configurado el dispositivo de control para la realización de un procedimiento descrito anteriormente.

35 El dispositivo de control está configurado ventajosamente como control de movimiento, en particular como SPS. El dispositivo de control también se puede apoyar mediante otras unidades de control, sirviendo las unidades de control para el suministro de corriente o suministro de tensión de los segmentos. Las unidades de control pueden estar configuradas a este respecto como convertidor o como inversor de frecuencia. El dispositivo de control predefine ventajosamente el desarrollo del movimiento, indicando el desarrollo del movimiento como se mueven las correderas a través de los segmentos.

40 El desarrollo del movimiento se puede determinar mediante ejes virtuales. El eje virtual correspondiente describe el movimiento de la corredera correspondiente en un plano de software. El principio del eje virtual en referencia a un accionamiento lineal se describe a modo de ejemplo en la solicitud EP n.º 16161433. 4. El eje virtual pueden estar corregido en la desviación de la otra corredera correspondiente.

45 En una configuración ventajosa del procedimiento para la determinación del error de posición se proporciona una posición de la corredera correspondiente corregida en la discrepancia en base a la discrepancia de la corredera correspondiente.

50 La discrepancia del sensor correspondiente puede estar depositada en una memoria asociada al sensor. La discrepancia se puede corregir en una unidad de cálculo, en particular un microcontrolador, la cual está asociada respectivamente al sensor, por la posición determinada. Mediante esta configuración se corrige la discrepancia correspondiente del sensor y la posición corregida en la discrepancia de la corredera se proporciona por el sensor o mediante la unidad de cálculo asociada correspondiente.

55 Mediante la corrección de la posición proporcionada se puede suprimir una corrección de la discrepancia en el dispositivo de control del accionamiento lineal. Mediante esta configuración también se puede usar un dispositivo de control sin corrección de discrepancia.

60 En otra configuración ventajosa del procedimiento para la determinación del error de posición se proporciona una posición de la corredera correspondiente corregida en la desviación en base a la desviación correspondiente de la otra corredera correspondiente.

65 En la facilitación de la posición de la (otra) corredera se corrige ventajosamente la posición mediante la desviación. La corrección de la desviación se realiza preferentemente en la unidad de control. Por consiguiente, en la

elaboración del desarrollo del movimiento, en particular con la ayuda del dispositivo de control, se suprime la consideración de la desviación correspondiente de la corredera correspondiente.

5 Esto en la desviación de la otra corredera correspondiente también puede formar la base para una regulación de la posición de la corredera.

10 En otra configuración ventajosa del procedimiento para la determinación del error de posición se realiza la determinación de la discrepancia correspondiente según una disposición de los segmentos según un primer procedimiento de medición de discrepancia, comprendiendo el primer procedimiento de medición de discrepancia al menos las etapas siguientes:

- posicionamiento de la primera corredera sobre el segmento correspondiente según un desarrollo del movimiento predefinido, en particular respecto a lugares o posiciones fijados sobre el segmento,
- 15 • determinación de la posición correspondiente de la corredera correspondiente con la ayuda del al menos un sensor,
- comparación de la posición determina con una posición predefinida de la primera corredera por el desarrollo del movimiento del movimiento predefinido,
- 20 • determinación de la discrepancia del al menos un sensor de la comparación.

25 El (primer) procedimiento de medición de discrepancia se realiza ventajosamente después del ensamblaje del accionamiento lineal, en particular si el accionamiento lineal presenta una pluralidad de sensores.

30 El dispositivo de control predefine ventajosamente el desarrollo del movimiento. Mediante el desarrollo del movimiento se predefine la posición correspondiente de la corredera. La posición de la corredera, en particular de la primera corredera, se determina con la ayuda del sensor correspondiente. Ventajosamente se determina la posición en una pluralidad de lugares o posiciones sobre el segmento correspondiente. La posición determinada de la corredera correspondiente se corrige en la desviación de la corredera correspondiente. La discrepancia de la posición determinada correspondientemente se determina mediante la comparación de la posición predefinida y la determinada.

35 El procedimiento descrito anteriormente es especialmente apropiado en la puesta en funcionamiento de un accionamiento lineal. El procedimiento descrito anteriormente sirve ventajosamente para la determinación de las discrepancias debido a p. ej. un decalado de los sensores entre sí. El decalado de los sensores entre sí se tiene en cuenta y/o corrige mediante la discrepancia del sensor correspondiente.

40 En otra configuración ventajosa del procedimiento para la determinación del error de posición se realiza el procedimiento para la determinación de la discrepancia del al menos un sensor mediante un segundo procedimiento de medición de discrepancia, presentando el segundo procedimiento de medición de discrepancia las etapas siguientes:

- 45 • movimiento de la primera corredera con la ayuda de un sistema de referencia, posicionando el sistema de referencia la primera corredera según un desarrollo del movimiento predefinido en una posición predefinida respectivamente,
- determinación de la posición de la primera corredera con el al menos un sensor,
- 50 • comparación de la posición determinada de la corredera y de la posición predefinida de la corredera,
- determinación de la discrepancia del al menos un sensor mediante la comparación.

55 Como sistema de referencia es apropiado p. ej. un dispositivo en el que una corredera, en particular la primera corredera, o un elemento de detección se posicionan sobre posiciones o lugares predefinidos sobre el segmento correspondiente. Como sistema de referencia también es apropiada una corredera, que posiciona independientemente del accionamiento lineal una corredera, en particular una primera corredera, sobre una pluralidad de posiciones predefinidas.

60 A diferencia del procedimiento anterior, el sistema de referencia es independiente del accionamiento lineal y sus componentes.

65 Las dos configuraciones expuestas anteriormente del procedimiento sirven ventajosamente para la elevación de la exactitud del movimiento del movimiento o del posicionamiento de las correderas del accionamiento lineal. Ventajosamente las dos configuraciones expuestas anteriormente del procedimiento durante la instalación de un

accionamiento lineal recién construido pueden garantizar rápidamente una exactitud elevada en el posicionamiento o movimiento del accionamiento lineal.

5 En otra configuración preferida del procedimiento para la determinación del error de posición se le asigna respectivamente una identificación al menos la al menos otra corredera.

10 Una identificación puede presentar un número de la corredera y por consiguiente posibilitar un direccionamiento de la corredera en el accionamiento lineal. La identificación también puede presentar la desviación de la corredera correspondiente. La identificación está asociada ventajosamente a la corredera correspondiente.

15 En una configuración ventajosa de una corredera semejante, la corredera presenta respectivamente un elemento de almacenamiento o un código legible. El elemento de almacenamiento puede estar configurado como chip RFID. El elemento de almacenamiento se fija en la corredera. El elemento de almacenamiento está configurado ventajosamente de manera que se puede describir sin contacto con una identificación y/o leerse la identificación. La lectura de la identificación y/o del elemento de almacenamiento se realiza mediante un detector. La identificación o el contenido leído del elemento de almacenamiento correspondiente se proporciona para el dispositivo de control y/o la unidad de control correspondiente.

20 Ventajosamente la identificación correspondiente de la corredera se lee por un elemento lector que está asociado al sensor y/o al segmento. La identificación se le puede proporcionar al dispositivo de control y/o a la unidad de cálculo asociada al sensor correspondiente.

La identificación proporcionada puede simplificar la determinación así como la corrección del error de posición.

25 En otra configuración ventajosa del procedimiento para la determinación del error de posición, el movimiento de la corredera correspondiente se realiza respectivamente mediante un eje virtual, asociándose la desviación de la corredera correspondiente al eje virtual correspondiente.

30 El movimiento de la corredera correspondiente se realiza en base a un desarrollo del movimiento. El desarrollo del movimiento se puede predefinir mediante el dispositivo de control. El dispositivo de control se sirve para la descripción del desarrollo del movimiento en esta realización del principio del eje virtual. Un eje virtual describe el movimiento de la corredera correspondiente. En la determinación del desarrollo del movimiento se corrige el eje virtual según la desviación de la corredera correspondiente.

35 Bajo un eje virtual se describe el movimiento de la corredera, que se corresponde con el eje virtual. En otras palabras, un eje virtual reproduce el movimiento de la corredera correspondiente en el dispositivo de control.

40 En el caso de una modificación del desarrollo del movimiento se determina ventajosamente la identificación, en particular la desviación, de la corredera correspondiente. La desviación de la corredera correspondiente se le proporciona en este caso al eje virtual correspondiente. El eje virtual se corrige ventajosamente mediante la desviación de la corredera correspondiente.

45 En otra configuración ventajosa del procedimiento para la determinación del error de posición, respectivamente un sensor está asociado respectivamente a un segmento.

Ventajosamente en esta configuración el sensor está fijado en el segmento correspondiente. El segmento correspondiente presenta luego opcionalmente todavía la unidad de cálculo, estando asociada la unidad de cálculo al sensor. Así el segmento con el sensor y unidad de cálculo opcional puede servir como una unidad.

50 Mediante la configuración se pueden combinar los segmentos durante la construcción del accionamiento lineal de modo y manera sencillos sin deber tener en consideración las necesidades de un sensor.

55 En otra configuración ventajosa del procedimiento para la determinación el error de posición, al menos un sensor determina la posición correspondiente de la al menos una corredera por encima de varios segmentos.

60 Mediante la determinación de la posición de la corredera correspondiente mediante un sensor, que está configurado a través de una pluralidad de segmentos, se pueden disminuir las discrepancias en la transición de las correderas de un segmento a otro segmento. Un sensor semejante se puede basar en el principio de la magnetostricción. Un sensor semejante también puede ser una matriz de detectores de luz o sensores de efecto Hall.

Ventajosamente un sensor solo presenta una discrepancia, debiéndose tener en cuenta solo una discrepancia en la determinación del error de posición.

65 En otra configuración ventajosa del procedimiento para la determinación del error de posición, el error de posición se proporciona en una tabla de valores o una función de corrección del dispositivo de control.

La tabla de valores puede estar a disposición en la unidad de cálculo, que está asociada al sensor, la unidad de control y/o el dispositivo de control. Ventajosamente la tabla de valores y/o la función de corrección también contiene la desviación de la corredera correspondiente así como opcionalmente la discrepancia del sensor correspondiente.

5 Con la ayuda de la tabla de valores o la función de corrección se corrige el error de posición de la corredera correspondiente. La corrección tiene lugar ventajosamente en el dispositivo de control. Ventajosamente el dispositivo de control determina un desarrollo del movimiento corregido en los errores de posición. Mediante el desarrollo del movimiento corregido se mueven o posicionan, en particular con la ayuda de las unidades de control, las correderas a través de los segmentos.

10 Mediante la configuración descrita anteriormente se puede realizar un posicionamiento especialmente exacto de la corredera mediante el accionamiento lineal.

15 En el procedimiento apropiado para la solución del objetivo arriba mencionado para el funcionamiento de un accionamiento lineal, a las correderas correspondientes se les asocia un desarrollo de movimiento, en particular respectivamente como eje virtual, corrigiéndose el desarrollo del movimiento de la corredera correspondiente en su error de posición determinado según un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10.

20 Durante el funcionamiento del accionamiento lineal, el error de posición se determina ventajosamente al inicio. Después de la determinación de los errores de posición, el error de posición se tiene en cuenta como combinación de la desviación de la corredera correspondiente y discrepancia del sensor correspondiente durante la determinación del desarrollo del movimiento.

25 Para una exactitud permanentemente elevada del posicionamiento de la corredera correspondiente del accionamiento lineal se realiza una determinación aquí descrita del error de posición a intervalos regulares temporalmente.

30 En el accionamiento lineal apropiado para la solución del objetivo arriba mencionado, un dispositivo de control presenta al menos un segmento, una o varias correderas, así como al menos un sensor, estando configurado el dispositivo de control para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13.

En el procedimiento para el funcionamiento de un accionamiento lineal, el accionamiento lineal comprende al menos un segmento, otras correderas, al menos una unidad de control, sensores y opcionalmente un dispositivo de control,

- 35
- posicionándose las otras correderas sobre los segmentos,
 - controlando y/o regulando la unidad de control correspondiente la posición de las otras correderas,
 - determinando el sensor correspondiente la posición y/o la velocidad de la corredera correspondiente sobre
- 40
- el segmento correspondiente,
 - realizándose una corrección del error de posición de la posición de la corredera correspondiente según un procedimiento según la reivindicación 11,
- 45
- sirviendo la posición corregida correspondientemente de la otra corredera correspondiente en la unidad de control y/o en el dispositivo de control para el control o regulación del posicionamiento de la otra corredera correspondiente sobre el segmento correspondiente.

50 Como accionamiento lineal puede servir un motor lineal con una corredera o varios correderas (respectivamente configurado como parte secundaria del motor lineal), una cinta transportadora, una combinación de al menos un motor lineal y al menos una cinta transportadora. Un accionamiento lineal aquí descrito es ventajosamente parte de una instalación.

55 En la instalación apropiada para la solución del objetivo arriba mencionado, la instalación presenta un accionamiento lineal descrito anteriormente. La instalación es ventajosa como máquina herramienta, como máquina de producción, como máquina de embalaje, como instalación de envasado o como dispositivo de transporte.

A continuación la invención se describe y explica más en detalles mediante las figuras. Estas muestran:

60 Fig. 1 un accionamiento lineal,

Fig. 2 un procedimiento,

Fig. 3 un accionamiento lineal,

65

Fig. 4 un sensor,

Fig. 5 un desvío de un elemento de detección,

5 Fig. 6 un procedimiento para la corrección del error de posición así como

Fig. 7 otro procedimiento para la corrección del error de posición.

10 La fig. 1 muestra un accionamiento lineal LA. El accionamiento lineal presenta segmentos Seg, estando dispuestos los segmentos Seg unos junto a otros en una fila. Los segmentos Seg aquí mostrados están configurados como estatores de motor lineal (= elementos primarios del motor lineal). Al menos un segmento Seg también puede estar configurado como cinta transportadora.

15 Sobre los segmentos está posicionada una corredera L. En el caso de la corredera se puede tratar de una primera corredera L* (también designada como corredera de referencia) u otra corredera L. La corredera presenta un elemento de detección MG. El elemento de detección MG está configurado aquí como imán permanente. La corredera L, L* se mueve en una dirección x sobre el segmento Seg correspondiente. La corredera L, L* se sitúa en una posición x-ist. El sensor presenta además una identificación K. La identificación K puede comprender una dirección de la corredera y/o la desviación de la corredera L, L*.

20 El sensor correspondiente y/o la unidad de cálculo uC correspondiente está conectado con un dispositivo de control SE. Una conexión de señales sirve para la conexión de la unidad de control SE y el sensor correspondiente y/o la unidad de cálculo uC correspondiente. La conexión de señales puede estar realizada de forma bidireccional. La conexión de señales está realizada por ejemplo como conexión de red.

25 El dispositivo de control SE puede estar conectado con una o varias unidades de control U o presentarlas. Las unidades de control U presentan un convertidor y están realizadas para el suministro de corriente o suministro de tensión al menos de un segmento Seg.

30 La fig. 2 muestra un procedimiento. En una primera etapa del procedimiento se determinan las desviaciones Δ . Para ello se determinan aquí las posiciones y/u orientaciones correspondientes del elemento de detección MG. La desviación Δ se compara mediante una comparación de la otra corredera L correspondiente con una primera corredera L*. La primera corredera L* también se designa como corredera de referencia.

35 En una segunda etapa del procedimiento, la desviación correspondiente se le asocia a la corredera correspondiente. La asociación se realiza, por ejemplo, mediante el almacenamiento de la desviación Δ correspondiente en la identificación K de la corredera correspondiente.

40 En una tercera etapa del procedimiento se determina la discrepancia D del sensor PS correspondiente. En el ejemplo mostrado, un sensor PS está asociado respectivamente a un segmento Seg. Por consiguiente se le asocia una discrepancia D al sensor del segmento Seg correspondiente.

45 En otra etapa del procedimiento, la discrepancia D del sensor PS correspondiente y la desviación Δ de la corredera L correspondiente se vinculan a un error de posición PF. Una adición sencilla ($D+\Delta=PF$) sirve en el caso sencillo para la vinculación de la desviación Δ y de la discrepancia D.

50 El error de posición PF se puede proporcionar como tabla de valores y/o como función del dispositivo de control SE o de la unidad de control U correspondiente. El error de posición PF se realiza ventajosamente en una puesta en funcionamiento del accionamiento lineal LA.

55 La fig. 3 muestra un accionamiento lineal LA. El accionamiento lineal presenta análogamente al accionamiento lineal de la fig. 1 los segmentos Seg y respectivamente los sensores PS asociados a los segmentos Seg. Además, se muestran una pluralidad de correderas L, que están posicionadas sobre los segmentos Seg. Las correderas L presentan respectivamente una identificación K. Las correderas L presentan además respectivamente un elemento de detección MG. El elemento de detección MD puede estar realizado como imán permanente o como medio luminoso. Para la comunicación del dispositivo de control SE con las correderas L, el accionamiento presenta un elemento para el pase y/o llamada de la identificación K correspondiente de la corredera L correspondiente.

60 En el accionamiento lineal LA mostrado, el segmento Seg está asociado respectivamente a una unidad de control U. La unidad de control U sirve para el suministro de corriente o suministro de tensión del segmento. Además, la unidad de control U sirve respectivamente para el registro de la posición x-ist de la corredera L correspondiente o de las correderas L correspondientes sobre el segmento Seg.

65 Las unidades de control U están conectadas respectivamente con el dispositivo de control SE a través una conexión de señales, realizada preferentemente de forma bidireccional. La conexión de señales sirve para el control del

movimiento de las correderas L sobre el segmento Seg correspondiente a través de la unidad de control U correspondiente.

5 Una detección de identificación D sirve para la lectura de la identificación de las correderas L, L*. Con la detección de la identificación se le suministra la desviación Δ , que se le asocia a la corredera en la identificación, al dispositivo de control SE y/o a la unidad de control U correspondiente.

10 La fig. 4 muestra un sensor PS. El sensor PS presenta una pluralidad de los elementos sensores, aquí p. ej. elementos sensores de efecto Hall. Los elementos sensores registran la posición x-ist del elemento de detección MG. El elemento de detección MG está realizado como imán permanente. Los elementos sensores correspondientes están montados de forma espaciada.

15 Entonces aparece una discrepancia del sensor PS, ya que un elemento sensor no está montado exactamente en el lugar previsto. Los elementos sensores están conectados respectivamente con la unidad de cálculo uC. La unidad de cálculo uC sirve para la combinación de las señales de los elementos sensores. La unidad de cálculo uC confecciona la posición del elemento de detección MG y por consiguiente de la corredera L, L* correspondiente a partir de las señales de los elementos sensores.

20 La fig. 5 muestra la desviación Δ . La desviación Δ es la diferencia del lugar y de la orientación, sobre o en el que se sitúa el elemento de detección MG y del lugar u orientación previsto del elemento de detección MG (desviación absoluta). La desviación también se puede determinar en referencia al lugar y/u orientación del elemento de detección MG de la primera corredera L* (de la corredera de referencia) (desviación relativa).

25 La fig. 6 muestra un procedimiento para la corrección del error de posición PF. El error de posición PF se compone de la desviación Δ y de la discrepancia D. La desviación Δ se determina en la comparación Ver del lugar y de la orientación del elemento de detección MG de la otra corredera L correspondiente con la primera corredera L*.

30 La discrepancia D se determina en una comparación Diff entre el movimiento de la primera corredera según un desarrollo del movimiento BA y del movimiento determinado con la ayuda del sensor PS. Para ello se predefine un movimiento de la primera corredera L* mediante el desarrollo del movimiento BA. Ventajosamente se predefine la velocidad $v(L^*)$ en función de la posición x-ist en la dirección de movimiento $x(L^*)$ de la corredera L* mediante el desarrollo del movimiento. Con el sensor PS se determina entonces la velocidad $v(L^*)$ y/o la posición x-ist de la primera corredera L*. La discrepancia D se determina a partir de una comparación de las posiciones de la corredera L* según el desarrollo del movimiento BA y de la posición determinada x-ist. La discrepancia D se le asocia al sensor correspondiente.

35 Para la determinación de la desviación Δ de la respectiva otra corredera L se compara el lugar y/u orientación, en la que está fijado respectivamente el elemento de detección MG, con el lugar / orientación del elemento de detección MG de la primera corredera L*. Por consiguiente para el otra corredera L correspondiente se determina una desviación y se asocia la desviación correspondiente de la corredera L correspondiente.

40 De la discrepancia D, que está asociada al sensor PS correspondientes, y la desviación Δ , que está asociado a la otra corredera L correspondiente, se determina el error de posición PF mediante una vinculación, en particular mediante una adición (directa) . El error de posición PF se le asocia al accionamiento lineal LA.

45 El error de posición se pone a disposición del dispositivo de control SE del accionamiento lineal LA. El dispositivo de control SE corrige el desarrollo del movimiento BA mediante el error de posición PF.

50 La fig. 7 muestra otro procedimiento para la corrección del error de posición PF. En el procedimiento en una primera etapa se determina con la ayuda de una comparación Ver la desviación Δ y la desviación Δ correspondiente se le asocia a la otra corredera L. Según se indica arriba, la comparación Ver se realiza para la determinación de la desviación correspondiente de la otra corredera correspondiente mediante una comparación de las posiciones del elemento de detección MG correspondiente de la respectiva otra corredera L con la posición del elemento de detección MG de la primera corredera. La desviación Δ se proporciona a este respecto para el dispositivo de control SE y/o la unidad de control U correspondiente.

55 En otra comparación Diff se determina la discrepancia D del sensor correspondiente. La discrepancia D del sensor PS correspondiente se determina en tanto que la primera corredera L* se posiciona sobre una pluralidad de posiciones predefinidas x-BA. Las posiciones predefinidas x-BA correspondientes se comparan con las posiciones x-ist que se determinan con el sensor PS correspondiente. Por consiguiente se determina en particular la no linealidad del sensor PS. La discrepancia D del sensor PS se deduce a partir de la diferencia correspondiente de la posición predefinida x-BA y de la posición determinada x-ist de la primera corredera L*.

60 La discrepancia se proporciona ventajosamente como tabla de valores o como función de error para el sensor PS, en particular para una unidad de cálculo uC, que está asociada al sensor, y/o la unidad de cálculo U.

65

5 Para la corrección del error de posición PF, en particular durante el funcionamiento del accionamiento lineal LA, se determina la posición x-ist correspondiente de la corredera L, L* correspondiente con el sensor PS correspondiente. La señal del sensor PS se corrige en la unidad de control U o con la ayuda de la unidad de cálculo que está asociada al sensor PS correspondiente. Así en la unidad de control U existe una respectiva posición corregida en la discrepancia i-ist de la corredera L, L* correspondiente.

10 La corredera L, L* correspondiente presenta respectivamente una identificación K. La identificación K se detecta. Ventajosamente para la identificación K existe una desviación Δ de la corredera L, L* correspondiente. Preferentemente en el dispositivo de control SE se corrige la posición corregida en la discrepancia mediante la identificación de la corredera L, L* correspondiente con la desviación Δ correspondiente. La posición corregida en la discrepancia y desviación x-ist se corresponde con la posición corregida en el error de posición x-ist de la corredera. La posición corregida en el error de posición i-ist se corresponde en general con la "posición real" de la corredera L, L* correspondiente. La posición corregida en el error de posición x-ist de la corredera correspondiente se proporciona como magnitud de entrada para el control y/o regulación del movimiento o posicionamiento de la corredera L* correspondiente para la unidad de control U correspondiente. Mediante la posición corregida en el error de posición x-ist de la corredera L, L* correspondiente sobre el segmento Seg correspondientes se realiza un movimiento controlado y/o regulado de la corredera L, L* correspondiente.

20 La respectiva posición corregida en el error de posición de la corredera L, L* correspondiente sirve para el valor de entrada de una regulación de la posición de la corredera L, L* correspondiente.

Preferentemente la desviación Δ de la otra corredera L correspondiente se deposita como función de su identificación K en el dispositivo de control SE o en la unidad de control U correspondiente.

25 La identificación se lee preferentemente con un detector y se le proporciona a la unidad de control U, al sensor PS correspondiente y/o al dispositivo de control SE.

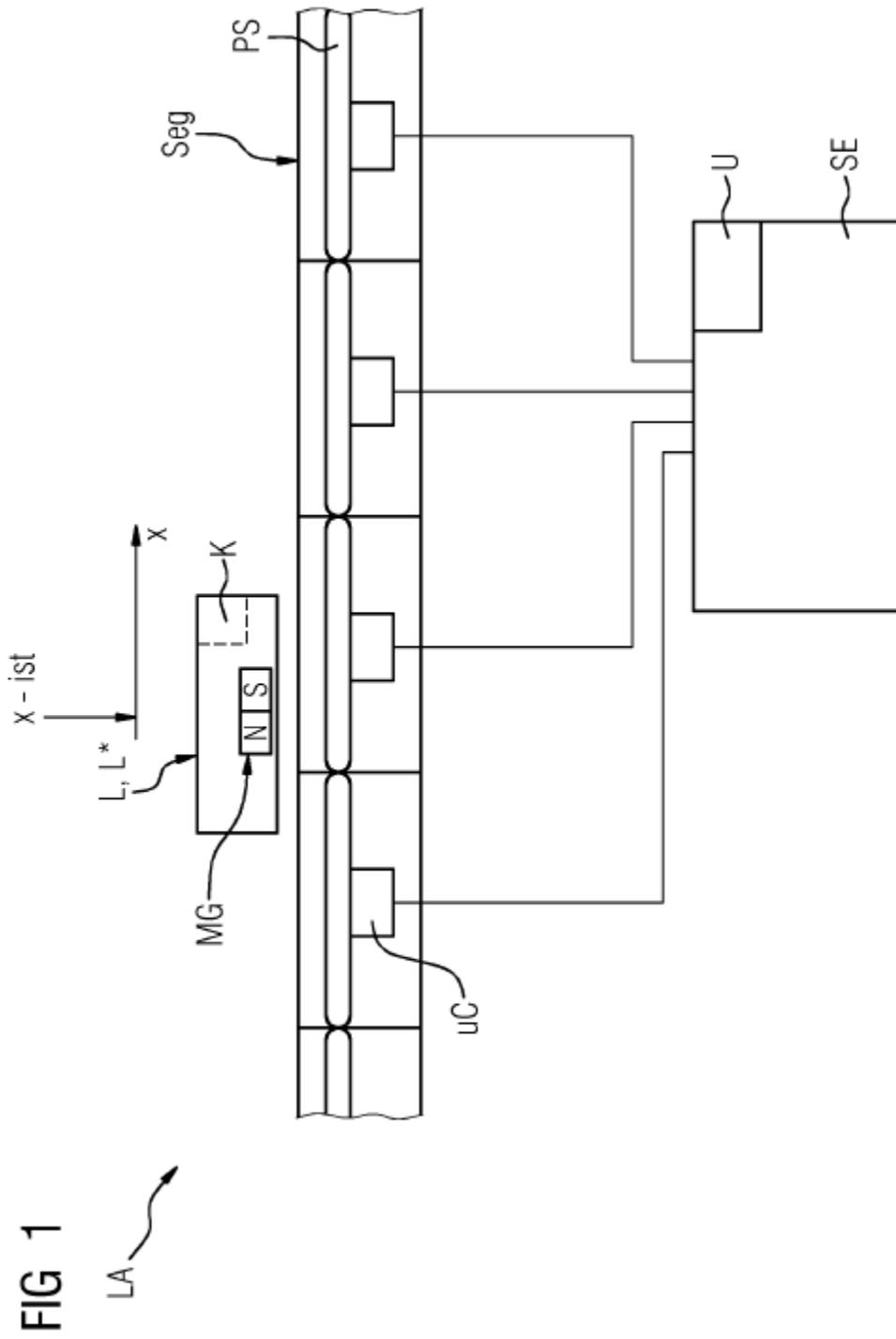
30 En resumen la invención se refiere a un procedimiento para la determinación de un error de posición PF en un accionamiento lineal LA, un accionamiento lineal, un procedimiento para el funcionamiento de un accionamiento lineal LA semejante y una instalación. Para la determinación del error de posición PF se determina la desviación Δ de la otra corredera L correspondiente en referencia a una primera corredera L* (corredera de referencia L*). Además, mediante la desviación Δ de la corredera L se determina la discrepancia D del sensor PS correspondiente. La discrepancia D se puede determinar con un sistema de referencia. Mediante la discrepancia D del sensor PS correspondiente y la desviación Δ de la corredera L correspondiente se puede determinar el error de posición. El error de posición puede servir para el posicionamiento mejorado, en particular más exacto de la corredera L correspondiente sobre el accionamiento lineal LA o los segmentos Seg.

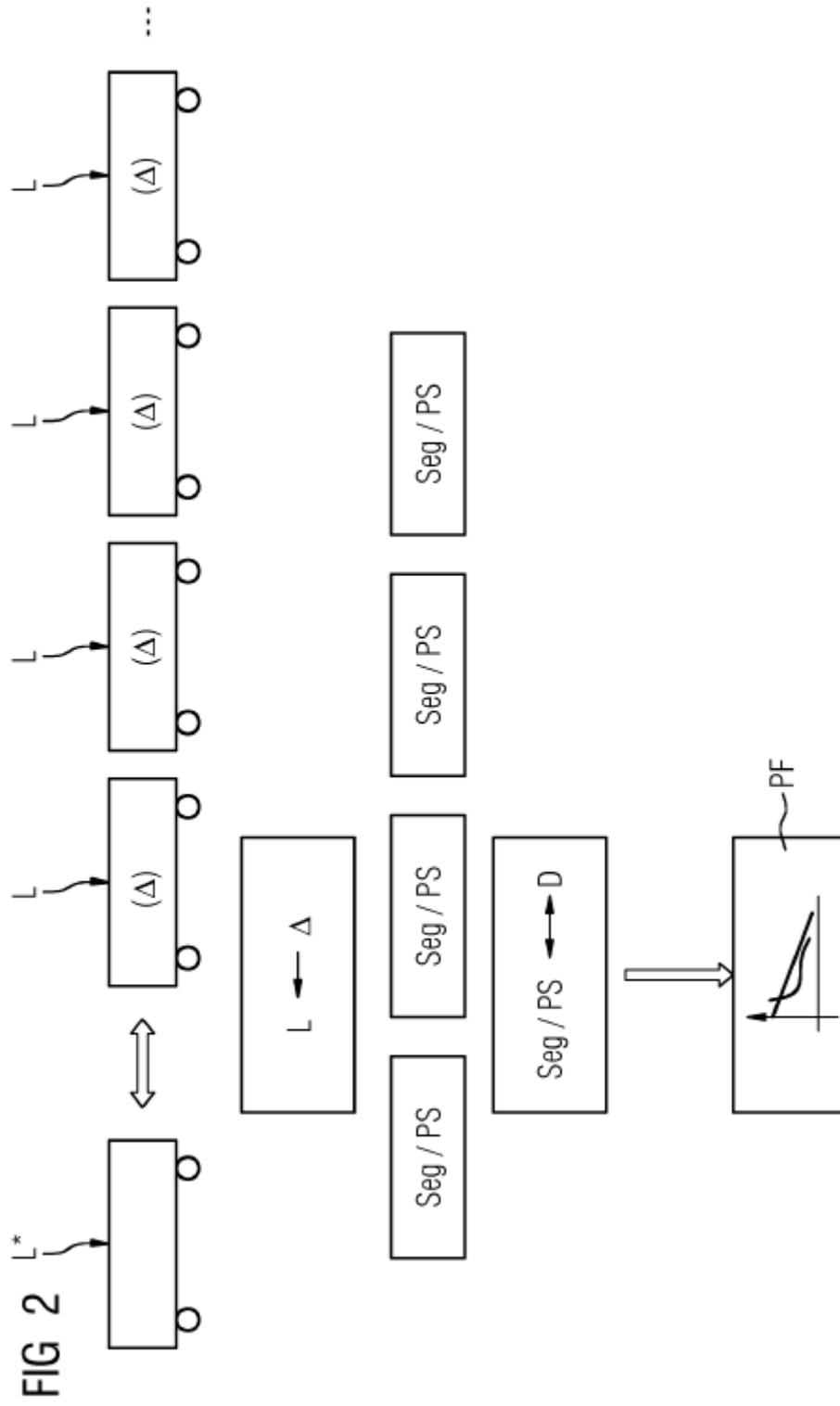
REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la determinación de un error de posición (PF) para un accionamiento lineal (LA), en el que el accionamiento lineal (LA) comprende una corredera (L*, L), al menos un segmento (Seg), al menos un sensor (PS) y un dispositivo de control (SE), en el que la corredera (L*, L) correspondiente presenta un elemento de detección (MG), en el que la posición (x-ist) correspondiente de la corredera (L) correspondiente se determina en base al elemento de detección (MG) mediante al menos un sensor (PS), en el que el procedimiento comprende al menos las siguientes etapas:
- 5 -
 - 10 - determinación de la posición y/u orientación correspondiente del elemento de detección (MG) de una primera corredera (L*) y de otras correderas (L),
 - 15 - comparación (Ver) de la posición y/o de la orientación correspondiente del elemento de detección (MG) de las otras correderas (L) correspondientes con la posición y/u orientación del elemento de detección (MG) correspondiente de la primera corredera (L) para la determinación de las desviaciones (Δ) entre la posición correspondiente y/o la orientación correspondiente del elemento de detección (MG) de las otras correderas (L) correspondientes y de la posición y/u orientación del elemento de detección (MG) de la primera corredera (L*),
 - 20 - asociación de la desviación (Δ) correspondiente a la respectivo otra corredera (L),
 - 25 - determinación de una discrepancia (D) del sensor (PS) correspondiente con la ayuda de la primera corredera (L*), en el que la discrepancia (D) indica cuan lejos detecta el sensor (PS) correspondiente el elemento de detección (MG) correspondiente de su posición u orientación real, y en el que la discrepancia (D) se compone de una no linealidad y un error de instalación,
 - 30 - asociación de la discrepancia (D) correspondiente al sensor (PS) correspondiente,
 - 30 - determinación del error de posición (PF) de la corredera (L, L*) correspondiente mediante vinculación de la desviación (Δ) de la otra corredera (L) correspondiente y de la discrepancia (D) del sensor.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que mediante la discrepancia (D) del sensor (PS) correspondiente se proporciona una posición corregida (x-ist) en la discrepancia (D) de la corredera (L, L*) correspondiente.
- 35 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que mediante la desviación (Δ) de la otra corredera (L) correspondiente se facilita una posición de la corredera (L) corregida en la desviación (Δ).
- 40 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la determinación de la discrepancia (D) correspondiente se realiza según una disposición de los segmentos (Seg) según un primer procedimiento de determinación de discrepancia, en el que el primer procedimiento de determinación de discrepancia comprende al menos las etapas siguientes:
- 45 - posicionamiento de una primera corredera (L*) sobre el segmento (Seg) correspondiente según un desarrollo de movimiento predefinido (BA),
 - 50 - determinación de la posición (x-ist) correspondiente de la corredera (L) correspondiente con la ayuda del al menos un sensor (PS),
 - 50 - comparación (Diff) de la posición determinada (x-ist) de la primera corredera (L*) con una posición predefinida (x-BA) por el desarrollo de movimiento (BA),
 - determinación de la discrepancia (D) del al menos un sensor (PS) a partir de la comparación (Diff).
- 55 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que se realiza un procedimiento para la determinación de la discrepancia (D) del al menos un sensor (PS) mediante un segundo procedimiento de medición de discrepancia, en el que el segundo procedimiento de medición de discrepancia presenta las etapas siguientes:
- 60 - movimiento de la primera corredera (L*) con la ayuda de un sistema de referencia, en el que el sistema de referencia posiciona la primera corredera (L*) según un desarrollo de movimiento predefinido (BA) en una respectiva posición predefinida (x-BA),
 - determinación de la posición (x-ist) de la primera corredera (L*) con el al menos un sensor (PS),
 - 65 - comparación (Diff) de la posición determinada (x-ist) y de la posición predefinida (x-BA)
 - determinación de la discrepancia (D) del al menos un sensor (PS) mediante la comparación (Diff).

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos a la al menos otra corredera (L) se le asigna respectivamente una identificación.
- 5 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el movimiento de la corredera (L, L*) correspondiente se realiza respectivamente mediante un eje virtual (VA) y en el que la desviación (Δ) de la corredera (L) correspondiente se asocia al eje virtual (VA) correspondiente.
- 10 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que está asociado respectivamente un sensor (PS) respectivamente a un segmento (Seg).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que al menos un sensor (PS) determina la posición (x-ist) correspondiente de las correderas (L, L*) por encima de varios segmentos (Seg).
- 15 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los errores de posición (PF) se facilitan en una tabla de valores o una función de corrección del dispositivo de control (SE).
- 20 11. Procedimiento para la corrección de un error de posición (PF) para un accionamiento lineal (LA), en el que una desviación (Δ) y una discrepancia (D) se determinan según un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10,
- en el que la discrepancia (D) se le asocia al sensor (PS), en particular a una unidad de cálculo (uC) asociada a sensor (PS) correspondiente,
 - 25 - en el que el sensor (PS) proporciona una posición (x-ist) de la corredera (L) corregida en la discrepancia (D),
 - en el que a la otra corredera (L) correspondiente se le asocia respectivamente una desviación (Δ),
 - 30 - en el que la desviación (Δ) de la respectiva otra corredera (L) se tiene en cuenta en la facilitación de la posición (x-ist) correspondiente de la otra corredera (L*) correspondiente,
 - y en el que la posición (x-ist) de la otra corredera (L) correspondiente corregida respectivamente en la discrepancia (D) y la desviación (Δ) se le facilita un dispositivo de control (SE) y/o a la unidad de control (U) correspondiente.
 - 35
- 40 12. Procedimiento para el funcionamiento de un accionamiento lineal (LA), en el que el accionamiento lineal (LA) comprende al menos un segmento (Seg), otras correderas (L), al menos una unidad de control (U), sensores (PS) y opcionalmente un dispositivo de control (SE),
- en el que las otras correderas (L) se posicionan sobre los segmentos (Seg),
 - en el que la unidad de control (U) correspondiente controla y/o regula la posición (x-ist) de las otras correderas (L),
 - 45 - en el que el sensor (PS) correspondiente determina la posición (i-ist) y/o velocidad (v-ist) de la corredera (L) correspondiente sobre el segmento (Seg) correspondiente,
 - en el que una corrección del error de posición (PF) de la posición (x-ist) de la corredera correspondiente se realiza según un procedimiento según la reivindicación 11,
 - 50 - en el que la posición (x-ist) corregida correspondientemente de la otra corredera (L) correspondiente en la unidad de control (U) y/o el dispositivo de control (SE) sirve para el control o regulación del posicionamiento de la otra corredera (L) correspondiente sobre el segmento (Seg) correspondiente.
 - 55
- 60 13. Procedimiento para el funcionamiento de un accionamiento lineal (LA), en particular para la compensación de un error de posición (PF), en el que a las correderas (L, L*) correspondientes se les asocia un desarrollo de movimiento (BA), en particular como eje virtual (VA), y en el que el desarrollo de movimiento (BA) de la corredera (L, L*) correspondiente alrededor de su error de posición determinado (PF) se determina según un procedimiento según las reivindicaciones 1 a 10 o se corrige según un procedimiento según la reivindicación 11.
- 65 14. Accionamiento lineal (LA), que presenta un dispositivo de control (SE), al menos un segmento (Seg), una o varias correderas (L, L*), al menos una unidad de control (U) así como al menos un sensor (PS), en el que el dispositivo de control (SE) o la unidad de control correspondiente está configurado para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.

15. Instalación, en particular máquina de producción, máquina herramienta, máquina de embalaje o instalación de envasado, que presenta un accionamiento lineal (LA) según la reivindicación 14.





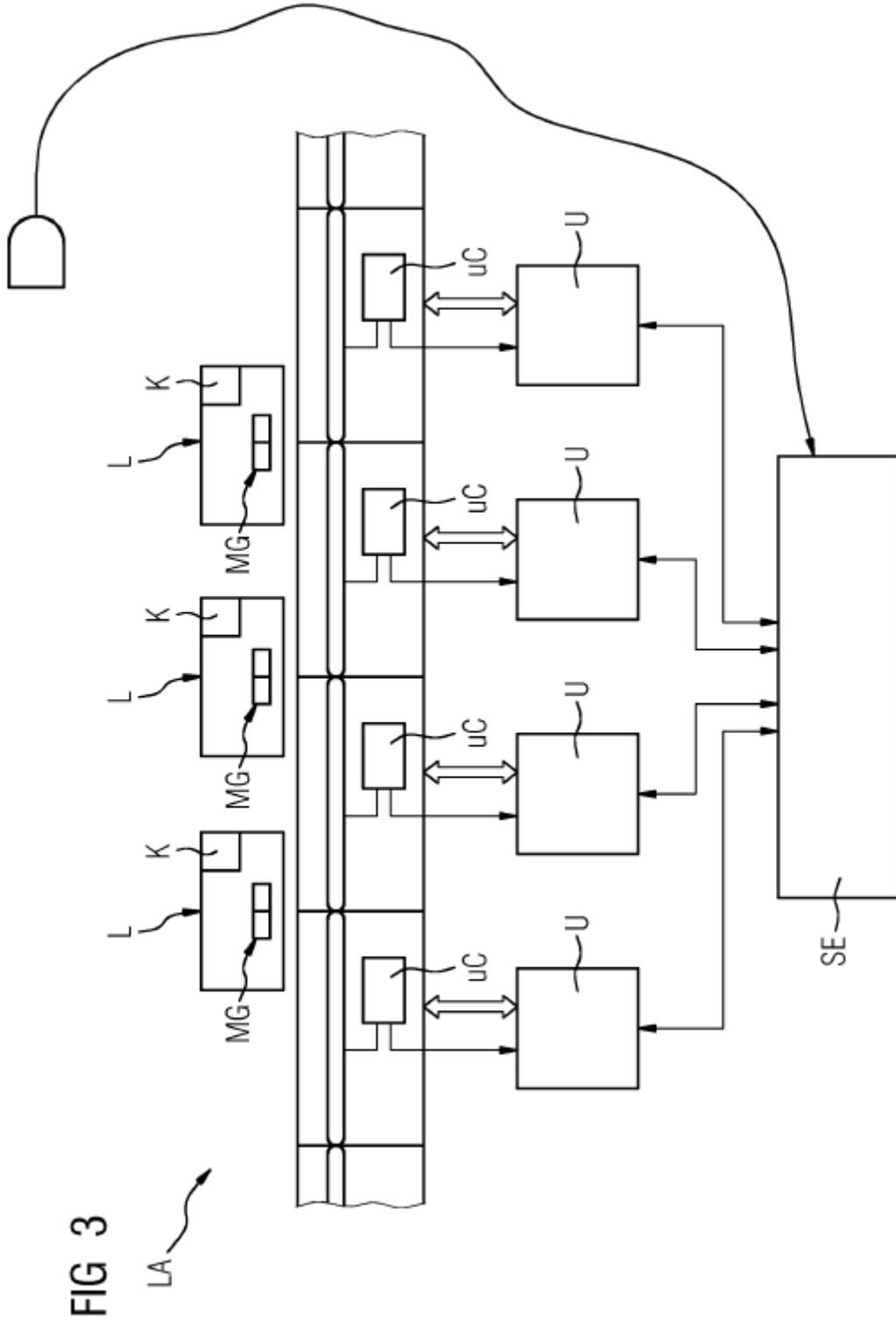


FIG 4

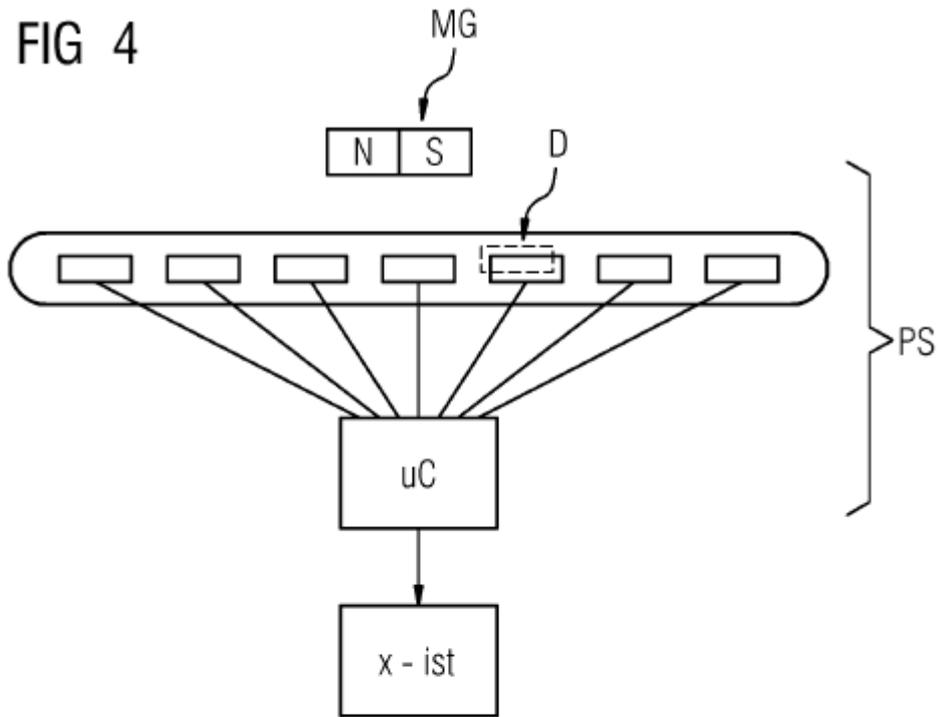
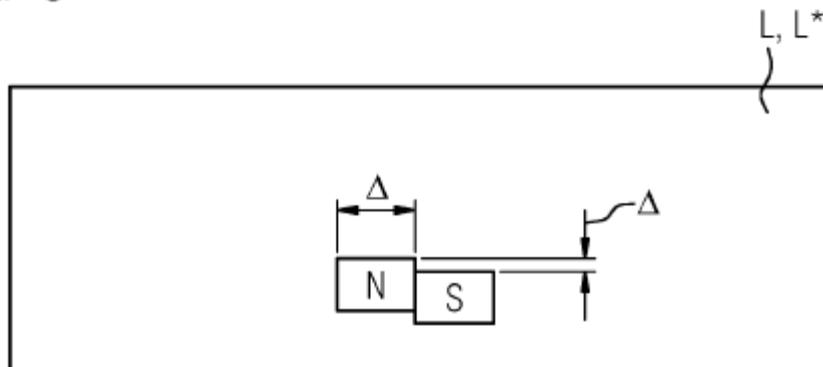


FIG 5



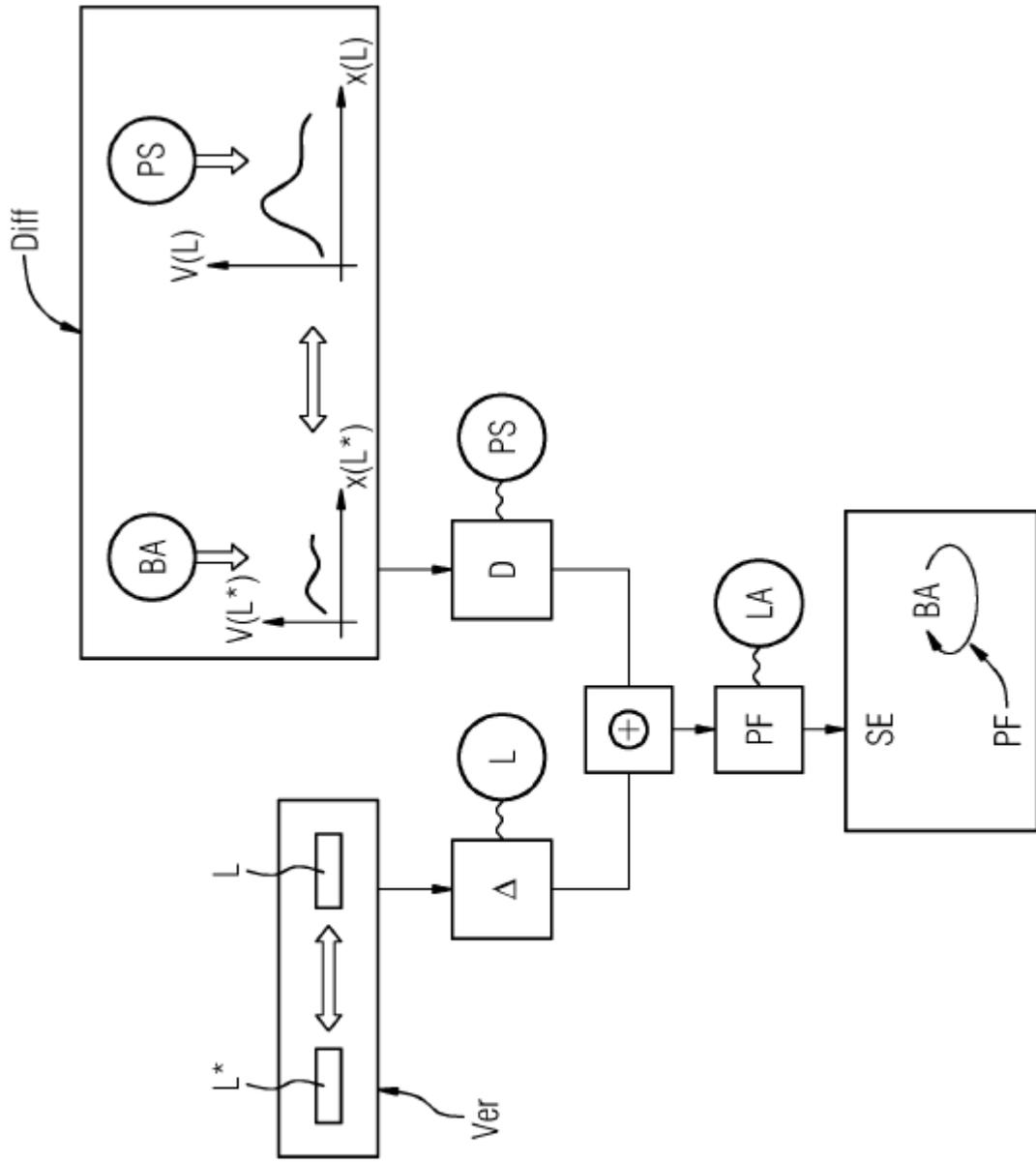


FIG 6

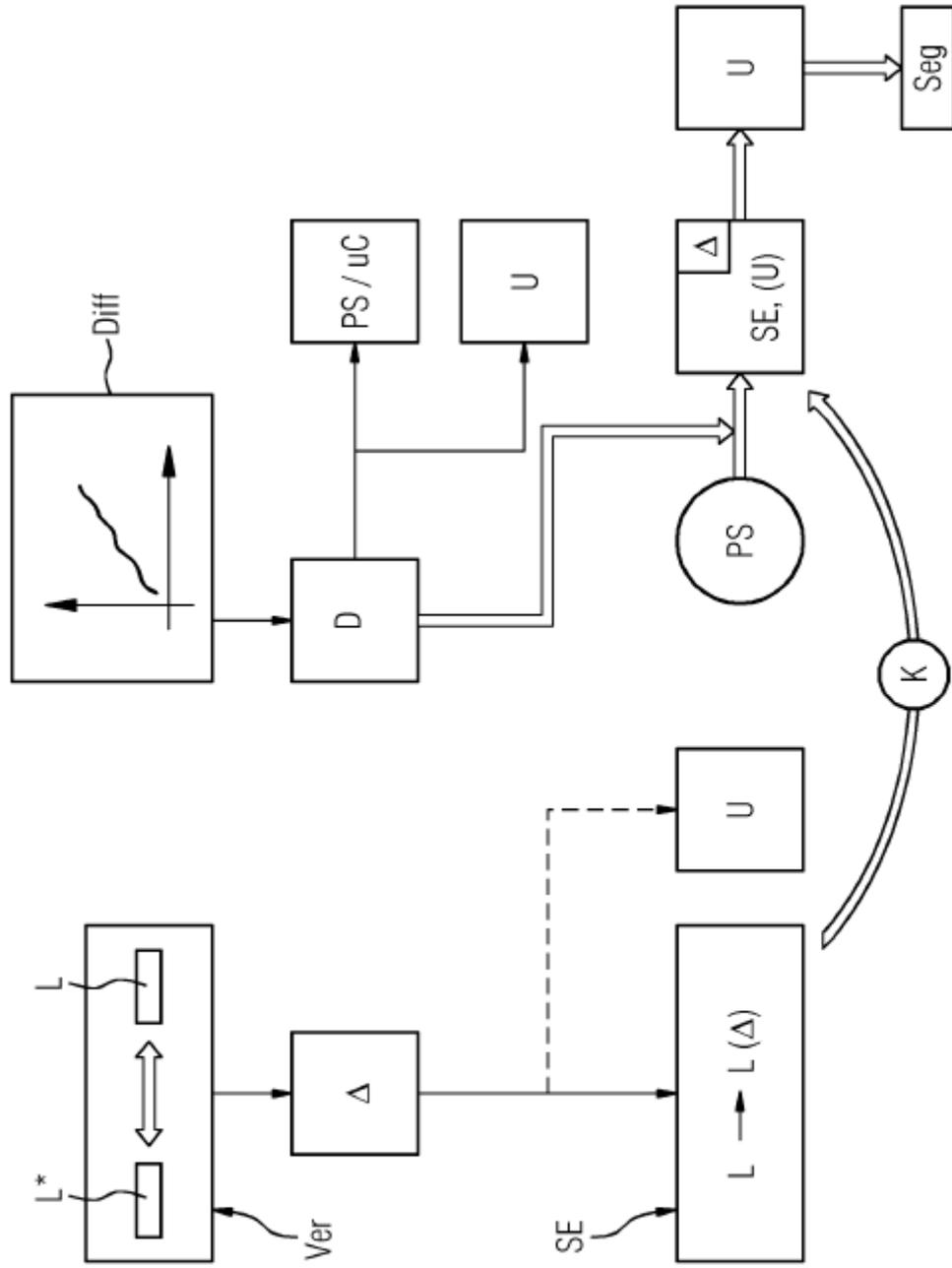


FIG 7