

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 236**

51 Int. Cl.:

H01L 23/552 (2006.01)

G01B 7/00 (2006.01)

G01D 5/244 (2006.01)

G01D 3/08 (2006.01)

G01D 5/347 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2013** **E 13177628 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018** **EP 2722648**

54 Título: **Aparato de medición de posición absoluta**

30 Prioridad:

17.10.2012 DE 102012218890

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

15.03.2019

73 Titular/es:

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH (100.0%)
Dr. Johannes-Heidenhain-Strasse 5
83301 Traunreut, DE

72 Inventor/es:

AUER, DANIEL y
BRATZDRUM, ERWIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 704 236 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

Aparato de medición de posición absoluta

- 5 La invención se refiere a un aparato de medición de posición absoluta según la reivindicación 1. Un aparato de medición de posición absoluta de este tipo es adecuado para emplearlo en instalaciones o máquinas en las que esté expuesto a radiación ionizante de alta energía.
- 10 Los aparatos de medición de posición se necesitan en los más diversos campos técnicos, para determinar la posición (longitud o/y ángulo) de componentes móviles en instalaciones y máquinas. Tales aparatos de medición de posición se diferencian en dos grupos en virtud de su principio de funcionamiento, por una parte existen aparatos de medición de posición incremental, en los que la determinación de la posición se basa en el conteo de periodos de división de una división incremental, y por otra parte aparatos de medición de posición absoluta, en los que la posición se adquiere explorando y evaluando una división absoluta.
- 15 Los aparatos de medición de posición incremental presentan un diseño sencillo y robusto en relación con los aparatos de medición de posición absoluta, pero tienen la desventaja de que inmediatamente después de conectarlos no existe información sobre la posición y en primer lugar se ha de pasar por una marca de referencia mediante un, así llamado, desplazamiento de referencia, para poder deducir la posición absoluta. Por lo tanto, en muchos campos técnicos se emplean entretanto preferiblemente aparatos de medición de posición absoluta, en los que se dispone de un valor absoluto de posición en todo momento, incluso inmediatamente después de conectarlos. Un aparato de medición de posición absoluta se describe por ejemplo en el documento EP 660 209 A1.
- 20 Un campo técnico en el que el empleo de aparatos de medición de posición absoluta sigue siendo problemático son instalaciones o máquinas expuestas a radiación ionizante de alta energía, o cuyo campo de aplicación requiere el empleo de tal radiación. En particular puede mencionarse aquí la tecnología médica, donde se emplea radiación ionizante de alta energía de manera dirigida para curar enfermedades o retrasar su avance. Principalmente se utiliza aquí radiación gamma, radiación de rayos X o radiación corpuscular (protones, neutrones, electrones, etc.).
- 25 Se ha comprobado que los aparatos de medición de posición incremental que están expuestos a tal radiación se comportan de forma muy robusta en virtud de su sencillo diseño. En cambio, los aparatos de medición de posición absoluta, que requieren un diseño más complejo para determinar un valor absoluto de posición, tienden a fallar cuando se exponen a radiación ionizante de alta energía.
- 30 Si, no obstante, ha de emplearse un aparato de medición de posición absoluta en un entorno de este tipo, por ejemplo en un aparato de tecnología médica para irradiar tejido tumoral, hasta ahora se dispone de dos enfoques para la solución, por una parte el blindaje del aparato de medición de posición absoluta contra la radiación perjudicial y por otra parte la construcción del aparato de medición de posición a partir de, así llamados, componentes resistentes a la radiación, o sea componentes desarrollados especialmente para este campo de aplicación. Ambos enfoques son insatisfactorios en la práctica. Se conocen blindajes en relación con la radiación electromagnética no ionizante por ejemplo por los documentos DE102011006424 y WO0231432. Sin embargo, como es sabido, estos blindajes no son adecuados o suficientes para el fin que nos ocupa. Para lograr un
- 35 efecto de blindaje suficiente se necesita un revestimiento de plomo de varios centímetros de espesor, que no es deseable principalmente por su peso, pero también debido a la gran necesidad de espacio. En comparación con los componentes estándar, los componentes resistentes a la radiación son en la mayoría de los casos desproporcionadamente caros y están disponibles sólo en carcasas grandes. Construir un aparato de medición de posición absoluta a partir de componentes resistentes a la radiación tendría por lo tanto como consecuencia una forma constructiva grande y un precio muy alto. Además, no todos los componentes necesarios o deseados están disponibles en una realización resistente a la radiación.
- 40 Por lo tanto, el objetivo de la invención es crear un aparato de medición de posición absoluta con un diseño sencillo, que sea adecuado para el empleo en un entorno en el que esté expuesto a radiación ionizante.
- 45 Este objetivo se logra mediante un aparato de medición de posición absoluta según la reivindicación 1. De las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1 resultan detalles ventajosos de un aparato de medición de posición absoluta de este tipo.
- 50 Se propone ahora un aparato de medición de posición absoluta, que comprende
- 60
- un primer subconjunto, con una medida materializada, en la que está dispuesta al menos una pista de código, y una unidad de exploración, con la que, mediante una exploración de la o las pistas de código en una dirección de medición, pueden generarse señales de posición a partir de las cuales puede generarse un valor digital absoluto de posición, y

- un segundo subconjunto, con al menos una unidad periférica, configurada para ejecutar una función adicional o auxiliar del aparato de medición de posición,

5 en donde el primer subconjunto y el segundo subconjunto están conectados entre sí para la transmisión de señales eléctricas mediante una pluralidad de líneas eléctricas, y el primer subconjunto comprende exclusivamente componentes adecuados para el empleo en una zona de radiación de una máquina.

De la descripción siguiente por medio de las figuras resultan otras ventajas y detalles de la presente invención. Se muestra:

10 La Figura 1a, una representación simplificada de un aparato médico de irradiación en una vista desde arriba, la Figura 1b, una representación simplificada de un aparato médico de irradiación en una vista lateral, la Figura 2, un diagrama de bloques de una primera forma de realización del aparato de medición de posición según la invención y
 15 la Figura 3, un diagrama de bloques de una segunda forma de realización del aparato de medición de posición según la invención.

Las Figuras 1a y 1b muestran, como ejemplo de una instalación en la que se emplea radiación ionizante de alta energía, en particular radiación gamma, radiación de rayos X o radiación electrónica, una representación simplificada de una vista desde arriba (Figura 1a) y de una vista lateral (Figura 1b) de un aparato médico 1 de irradiación. Una fuente 2 de rayos del aparato 1 de irradiación se halla encima del extremo de cabeza dibujado de un diván 3 para pacientes. Para mayor claridad se ha prescindido de una representación detallada de la fuente de rayos y debe suponerse que la radiación ionizante de alta energía, que por ejemplo se utiliza para irradiar un tumor, puede aparecer en su mayoría dentro del círculo 10 dibujado en la Figura 1a. Por lo tanto, el área que queda dentro del círculo 10 se denomina en lo que sigue zona A de radiación. Fuera de la zona A de radiación, y por lo tanto del círculo 10, se halla una zona B sin riesgo de radiación.

Por supuesto, esta subdivisión está muy simplificada y sirve principalmente para describir la presente invención. En la práctica, la energía de la radiación que aparece disminuye según aumenta la distancia a la fuente de radiación y por lo tanto no es posible trazar una línea límite exacta. Para las explicaciones que siguen, se entiende por la denominación "zona A de radiación" la zona de una instalación en la que puede aparecer radiación ionizante de alta energía en una dosis que puede perjudicar la seguridad funcional de un aparato de medición de posición absoluta convencional. En cambio, se denomina "zona B sin riesgo de radiación" la zona alrededor de una instalación en la que la seguridad funcional de los aparatos de medición de posición absoluta convencionales no se ve perjudicada por la radiación que aparece.

Además de manteniendo una distancia mínima determinada a la fuente de radiación, una zona B sin riesgo de radiación puede crearse también introduciendo una barrera de blindaje en la dirección de propagación de la radiación. Un material particularmente adecuado para este fin es el plomo.

En el aparato médico de irradiación están dispuestos dos brazos 5 y 6 de robot, llevando el primer brazo 5 de robot una unidad emisora 7 y el segundo brazo 6 de robot una unidad receptora 8 de un tomógrafo computarizado (TC). Los brazos 5, 6 de robot sirven para posicionar con precisión la unidad emisora 7 y la unidad receptora 8 por medio de unos servomotores (no representados) y su posición se determina con aparatos 20 de medición de posición, en particular codificadores rotatorios o aparatos de medición angular, que están dispuestos en las articulaciones de los brazos 5, 6 de robot.

El diván 3 para pacientes está realizado de manera que puede desplazarse en la dirección de la flecha dibujada y su posición se mide con otro aparato 20 de medición de posición, en particular un aparato de medición de longitud.

En tales aparatos médicos de irradiación se utiliza a veces ya una energía de radiación de más de 20 MeV. Por consiguiente, a lo largo de la vida útil de una instalación de este tipo puede introducirse en los aparatos 20 de medición de posición una dosis considerable de radiación. La radiación empleada puede tratarse de radiación gamma, radiación de rayos X o radiación corpuscular (protones, neutrones, electrones, etc.).

La Figura 2 muestra un diagrama de bloques de un aparato 20 de medición de posición según la invención, que es adecuado para el empleo en una instalación en la que el aparato 20 de medición de posición pueda estar expuesto a una radiación ionizante de alta energía. El aparato 20 de medición de posición se compone de un primer subconjunto 20.1 y un segundo subconjunto 20.2. Para transmitir señales eléctricas entre el primer subconjunto 20.1 y el segundo subconjunto 20.2, éstos están conectados entre sí mediante una pluralidad de líneas eléctricas 21.

El primer subconjunto 20.1 comprende, para generar señales S de posición que puedan procesarse para obtener un valor absoluto P de posición, una medida materializada 22 con al menos una pista 23 de código, así como una unidad 24 de exploración para explorar la o las pistas 23 de código. La pista 23 de código puede estar codificada en paralelo (por ejemplo código Gray) o, como se indica en la Figura 2, en serie (*Pseudo Random Code*; PRC). Sin

embargo, la codificación puede estar realizada también de forma analógica, por ejemplo mediante varias pistas 23 de código dispuestas paralelamente que presenten un periodo de división diferente (principio de batido o de nonio). La medida materializada 22 y la unidad 24 de exploración están dispuestas de manera que pueden moverse una en relación con otra en una dirección X de medición.

5 Si el aparato 20 de medición de posición se trata de un aparato de medición de longitud, la medida materializada 22 es por ejemplo una regla graduada sobre la que está colocada la pista 23 de código. En el caso de un codificador rotatorio o un aparato de medición angular, la medida materializada 22 está realizada habitualmente como un disco circular y la pista 23 de código está dispuesta en forma de anillo alrededor del centro del disco.

10 En este ejemplo de realización se supone que el aparato 20 de medición de posición funciona según el principio óptico de luz transmitida, es decir que la información de posición de la pista 23 de código está codificada mediante una sucesión de zonas transparentes y opacas y la unidad 24 de exploración comprende una fuente 25 de luz, que está dispuesta a un lado de la medida materializada 22 y que irradia la luz en dirección a la pista 23 de código, y una
15 unidad detectora 26, que genera las señales S de posición a partir de la luz modulada por la pista 23 de código. Las señales S de posición pueden presentarse en forma tanto analógica como digital y son adecuadas para generar a partir de las mismas un valor digital absoluto P de posición.

20 Además del principio óptico de exploración, también pueden emplearse otros principios de exploración, en particular magnéticos, capacitivos o inductivos. También puede emplearse un principio óptico de luz incidente, en el que la pista 23 de código se componga de zonas reflectantes y no reflectantes y por lo tanto la fuente 25 de luz y la unidad detectora 26 estén dispuestas a un lado de la medida materializada 22.

25 Según la invención, todos los componentes del primer subconjunto 20.1 del aparato 20 de medición de posición están realizados de manera que sean adecuados para el empleo en una zona A de radiación de una máquina. En la Figura 2, la zona A de radiación se halla a la izquierda de la línea de trazos vertical.

30 El segundo subconjunto 20.2 comprende unidades periféricas del aparato 20 de medición de posición, que ejecutan funciones adicionales o auxiliares. Por ejemplo, el segundo subconjunto 20.2 puede comprender una unidad 30 de comunicación, una unidad 31 de procesamiento de señales, una unidad 32 de reposición (*reset*), una unidad 33 de alimentación de corriente y una unidad 34 de memoria.

35 La unidad 30 de comunicación pone a disposición en un lado una interfaz digital 36 de aparato, mediante la cual se realiza la comunicación con una unidad 50 de mando. La interfaz 36 de aparato comprende por una parte las condiciones físicas previas para la comunicación (nivel de señal, tasa de transmisión de datos, conectores enchufables,...) y por otra parte un protocolo de comunicación, que fija las reglas de comunicación entre el aparato 20 de medición de posición y la unidad 50 de mando. La interfaz 36 de aparato está realizada ventajosamente como una interfaz serial, en particular sincrónica-serial, transmitiéndose las señales de manera ya conocida mediante una transmisión diferencial, por ejemplo según el estándar RS-485. El segundo subconjunto 20.2 y la unidad 50 de
40 mando están conectados entre sí mediante un cable 52 de transmisión de datos adecuado.

45 En el otro lado, la unidad 30 de comunicación pone a disposición una interfaz interna 38, que puede servir para la comunicación con unidades periféricas del segundo subconjunto 20.2 (en el ejemplo representado con la unidad 31 de procesamiento de señales y la unidad 34 de memoria) o con el primer subconjunto 20.1 (por ejemplo con la unidad 24 de exploración o con la unidad detectora 26). También la interfaz interna 38 pone a disposición las condiciones físicas previas para la comunicación y puede comprender un protocolo de interfaz. La transmisión de datos puede realizarse en paralelo o en serie. Por supuesto, todos los componentes que se comunican con la interfaz interna 38 de la unidad 30 de comunicación presentan también una interfaz interna 38. Dado que resulta ventajoso que la comunicación sea controlada por la unidad 30 de comunicación, la interfaz interna 38 de la unidad
50 30 de comunicación está realizada preferiblemente como una, así llamada, interfaz maestra, y la interfaz interna 38 de los demás componentes está realizada como una interfaz esclava.

55 La unidad 31 de procesamiento de señales sirve para, a partir de las señales S de posición alimentadas al segundo subconjunto 20.2 por el primer subconjunto 20.1 a través de las líneas eléctricas 21, generar un valor digital absoluto P de posición y transmitir éste, en caso dado como una respuesta a una orden de petición de posición de la unidad 50 de mando, a través de la interfaz interna 38 a la unidad 30 de comunicación. Las funciones de la unidad 31 de procesamiento de señales pueden comprender con este fin una conversión analógico-digital, un reconocimiento de señales S de posición defectuosas, una selección de señales válidas entre varias señales S de posición redundantes, etc.

60 La función de la unidad 32 de reposición puede comprender por ejemplo la vigilancia de la tensión de alimentación del aparato 20 de medición de posición y la emisión de una señal de reposición en caso de fluctuaciones de la tensión de alimentación, para impedir estados de funcionamiento indefinidos. La unidad 32 de reposición cuida, entre otras cosas, también de que, después de conectar el aparato 20 de medición de posición, no se desbloquee el funcionamiento normal hasta que la tensión de alimentación haya sobrepasado de manera estable un determinado
65

nivel de tensión. La señal de reposición también puede alimentarse tanto a unidades periféricas del segundo subconjunto 20.2 (en el ejemplo representado la unidad 30 de comunicación y la unidad 31 de procesamiento de señales) como a través de las líneas eléctricas 21 del primer subconjunto 20.1.

5 La unidad 33 de alimentación de corriente sirve para estabilizar una tensión de alimentación alimentada por la unidad 50 de mando al aparato 20 de medición de posición por ejemplo a través del cable 52 de transmisión de datos y/o adaptar el nivel de tensión a las necesidades de los componentes del aparato de medición de posición o del primer subconjunto 20.1 y del segundo subconjunto 20.2. Con este fin puede ser necesario que la unidad 33 de alimentación de corriente ponga a disposición varias salidas distintas, en caso dado con diferentes tensiones, y las transmita al primer subconjunto 20.1 a través de las líneas eléctricas 21. La unidad 33 de alimentación de corriente también puede ser adecuada para generar una o varias tensiones de salida constantes a partir de una tensión de entrada variable.

10 La unidad 34 de memoria se utiliza frecuentemente en aparatos 20 de medición de posición, para almacenar datos importantes para el funcionamiento del aparato 20 de medición de posición. En la unidad 34 de memoria pueden estar almacenados en particular parámetros del aparato 20 de medición de posición. Ejemplos de éstos son el tipo de sistema de medición, el número de serie, la resolución, el formato de datos, el sentido de giro del sistema de medición, datos de calibración, etc. La unidad 34 de memoria puede también leerse y en caso dado escribirse mediante la interfaz interna 38. El contenido de la memoria puede además transmitirse también al primer subconjunto 20.1 a través de la interfaz interna 38. El acceso a la unidad 34 de memoria por parte de la unidad 50 de mando puede realizarse mediante la interfaz 36 de aparato y la interfaz interna 38 bajo mediación de la unidad 30 de comunicación.

15 El segundo subconjunto 20.2 del aparato 20 de medición de posición está dispuesto en la zona B sin riesgo de radiación (a la derecha de la línea de trazos). Por consiguiente, no es necesario equipar los componentes del segundo subconjunto 20.2 con componentes resistentes a la radiación.

20 La idea fundamental de la presente invención es por lo tanto que los componentes cuya función no contribuye directamente a generar las señales S de posición, o los valores absolutos P de posición, pueden disponerse también separados del primer subconjunto 20.1 en el espacio. Este conocimiento abre la posibilidad de realizar sólo los componentes del primer subconjunto 20.1 de tal manera que puedan hacerse funcionar en la zona A de radiación sin que se vean perjudicados por la radiación ionizante de alta energía y realizar en cambio los componentes del segundo subconjunto 20.2 con una técnica convencional.

25 De este modo puede lograrse un ahorro significativo de costes, dado que los componentes realizados con una técnica convencional pueden comprarse a un precio mucho menor que los componentes resistentes a la radiación. Por otra parte, los componentes convencionales presentan una mejor disponibilidad. Además, no todos los componentes necesarios están disponibles también en una realización resistente a la radiación. A este respecto resultan particularmente problemáticos los módulos de memoria.

30 Además de las ventajas en relación con el precio y la disponibilidad de los componentes empleados, en un aparato 20 de medición de posición según la invención es posible eventualmente incluso reducir el espacio ocupado por el primer subconjunto 20.1 en comparación con los aparatos de medición de posición usuales, dado que el primer subconjunto 20.1 contiene ya sólo muy pocos componentes.

35 La Figura 3 muestra un diagrama de bloques de otro ejemplo de realización de un aparato 20 de medición de posición según la invención. Los componentes ya descritos en conexión con el de la Figura 2 llevan los mismos símbolos de referencia y no se describen de nuevo.

40 A diferencia del ejemplo de realización según la Figura 2, ahora está dispuesta en el primer subconjunto 20.1 una unidad 41 de procesamiento de datos. Esto tiene la ventaja particular de que ahora se genera ya en el primer subconjunto 20.1 un valor digital absoluto P de posición, que puede transmitirse a la unidad 30 de comunicación del segundo subconjunto mediante la interfaz interna 38. Gracias a que la transmisión de datos se realiza ahora en el marco de un protocolo de transmisión de datos, es posible, mediante medidas adecuadas en sí conocidas por el experto (por ejemplo generación y transmisión de sumas de comprobación, etc.), garantizar una transmisión segura de los valores digitales absolutos P de posición al primer subconjunto 20.1. Esto es válido especialmente cuando la distancia espacial entre el primer subconjunto 20.1 y el segundo subconjunto 20.2 sea grande (varios metros) en función de la distancia entre la zona A de radiación y la zona B sin riesgo de radiación.

45 La Figura 3 muestra un diagrama de bloques de otro ejemplo de realización de un aparato 20 de medición de posición según la invención. Los componentes ya descritos en conexión con el de la Figura 2 llevan los mismos símbolos de referencia y no se describen de nuevo.

50 A diferencia del ejemplo de realización según la Figura 2, ahora está dispuesta en el primer subconjunto 20.1 una unidad 41 de procesamiento de datos. Esto tiene la ventaja particular de que ahora se genera ya en el primer subconjunto 20.1 un valor digital absoluto P de posición, que puede transmitirse a la unidad 30 de comunicación del segundo subconjunto mediante la interfaz interna 38. Gracias a que la transmisión de datos se realiza ahora en el marco de un protocolo de transmisión de datos, es posible, mediante medidas adecuadas en sí conocidas por el experto (por ejemplo generación y transmisión de sumas de comprobación, etc.), garantizar una transmisión segura de los valores digitales absolutos P de posición al primer subconjunto 20.1. Esto es válido especialmente cuando la distancia espacial entre el primer subconjunto 20.1 y el segundo subconjunto 20.2 sea grande (varios metros) en función de la distancia entre la zona A de radiación y la zona B sin riesgo de radiación.

55 Para lograr la mayor seguridad posible contra perturbaciones en la transmisión de datos entre la unidad 41 de procesamiento de señales y la unidad 30 de comunicación, se emplea para la transmisión física también en la interfaz interna 38 preferiblemente una transmisión diferencial de datos, por ejemplo según el estándar RS-485 ya conocido. Sin embargo, dado que los módulos excitadores correspondientes presentan las desventajas ya mencionadas anteriormente (precio alto, problemas de disponibilidad, forma constructiva grande), la transmisión física de los datos puede realizarse también mediante señales digitales relacionadas con la masa. En cualquier

caso, las líneas eléctricas 21 a través de la cuales se realiza la transmisión de datos están adaptadas a la transmisión física elegida.

5 Además de la interfaz interna 38, la unidad 41 de procesamiento de señales presenta una interfaz 48 de memoria separada, a través de la cual la unidad 41 de procesamiento de señales está conectada directamente a una interfaz 48 de memoria correspondiente de la unidad 34 de memoria en el segundo subconjunto 20.2. De este modo, la unidad 41 de procesamiento de señales puede leer o escribir contenido directamente en la unidad 34 de memoria sin tener que dar un rodeo a través de la unidad 30 de comunicación. Como interfaz de memoria se emplea ventajosamente una interfaz ya disponible en unidades 34 de memoria usuales en el comercio, por ejemplo una interfaz I2C. En este ejemplo de realización, un acceso a la unidad 34 de memoria por parte de la electrónica consecutiva 50 puede realizarse a través de la unidad 30 de comunicación y la unidad 41 de procesamiento de señales por medio de la interfaz 36 de aparato, la interfaz interna 38 y la interfaz 48 de memoria. Sin embargo, como alternativa, la unidad 30 de comunicación y la unidad 34 de memoria pueden también estar conectadas mediante una interfaz separada, para posibilitar una comunicación directa sin el rodeo a través del primer subconjunto 20.1. También para la transmisión de datos entre la unidad 41 de procesamiento de señales y la unidad 34 de memoria están previstas unas líneas eléctricas 21 adecuadas.

20 Si la interfaz 36 de aparato y la interfaz interna 38 están realizadas de idéntica forma, la unidad 30 de comunicación puede también comprender solamente la conexión electromecánica (conectores enchufables y líneas eléctricas) entre la interfaz 36 de aparato y la interfaz interna 38. También existe la posibilidad de que en el segundo subconjunto 20.2 no esté prevista ninguna unidad 30 de comunicación y que la unidad 30 de mando esté conectada directamente al primer subconjunto 20.1 con el cable 52 de transmisión de datos.

25 La división elegida en la Figura 3 es particularmente ventajosa porque, en los aparatos 20 de medición de posición modernos, frecuentemente la unidad detectora 24 y la unidad 41 de procesamiento de señales, con las interfaces 38, 48 correspondientes, están integradas juntas en un módulo 60 de alta integración (ASIC o, en el caso de una exploración óptica, opto-ASIC). Esto significa que solamente se ha de preparar el módulo de alta integración para el empleo en una instalación en la que el aparato 20 de medición de posición pueda estar expuesto a una radiación ionizante de alta energía, dado que los demás componentes del primer subconjunto –la fuente 25 de luz y la medida materializada 22– presentan ya la aptitud para emplearlos en la zona A de radiación sin necesidad de cambios.

35 Como se indica en la Figura 3, el segundo subconjunto 20.2 puede estar dispuesto en una carcasa propia, separado de la electrónica consecutiva 50 en el espacio. Esto tiene la ventaja particular de que la electrónica consecutiva 50 no ha de “saber” en absoluto que el aparato 20 de medición de posición se compone de dos subconjuntos. De este modo resulta particularmente fácil, en las instalaciones en las que ya se empleen aparatos de medición de posición absoluta que estén protegidos mediante costosas medidas de blindaje (por ejemplo revestimiento de plomo) contra la radiación que se presenta, cambiar estos aparatos de medición de posición por aparatos 20 de medición de posición según la invención y eliminar el peso no deseado del blindaje. Solamente hay que prestar atención a que la interfaz 36 de aparato sea compatible.

40 Sin embargo, a diferencia de esto también es posible, como se indica mediante el bloque dibujado con líneas de trazos y puntos, integrar el segundo subconjunto 20.2 en una electrónica consecutiva 50’.

45 Evidentemente, la presente invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (20) de medición de posición absoluta, que comprende

- 5
- un primer subconjunto (20.1), con una medida materializada (22), en la que está dispuesta al menos una pista (23) de código, y una unidad (24) de exploración, con la que, mediante una exploración de la o las pistas (23) de código en una dirección (X) de medición, pueden generarse señales (S) de posición a partir de las cuales puede generarse un valor digital absoluto (P) de posición, y
 - un segundo subconjunto (20.2), con al menos una unidad periférica (30, 31, 32, 33, 34), configurada para ejecutar una función adicional o auxiliar del aparato (20) de medición de posición, así como con una interfaz digital (36) de aparato, para la comunicación con una unidad (50) de mando, en donde el primer subconjunto (20.1) y el segundo subconjunto (20.2) están conectados entre sí para la transmisión de señales eléctricas mediante una pluralidad de líneas eléctricas (21), y el primer subconjunto (20.1) comprende exclusivamente componentes (22, 25, 26, 41) adecuados para el empleo en una zona (A) de radiación de una máquina, en la que aparece radiación ionizante.
- 10
- 15

2. Aparato (20) de medición de posición absoluta según la reivindicación 1, en donde el segundo subconjunto (20.1) comprende además una unidad (41) de procesamiento de señales, con la que puede generarse el valor digital (P) de posición a partir de las señales (S) de posición.

20

3. Aparato (20) de medición de posición absoluta según la reivindicación 2, en donde la unidad (41) de procesamiento de señales presenta una interfaz interna (38) adecuada para transmitir el valor digital (P) de posición a una unidad (30) de comunicación en el segundo subconjunto (20.2).

4. Aparato de medición de posición absoluta según una de las reivindicaciones 2 ó 3, en donde la unidad (41) de procesamiento de señales presenta una interfaz (48) de memoria con la que puede leerse y/o escribirse contenido de una unidad (34) de memoria que está dispuesta en el segundo subconjunto (20.2).

25

5. Aparato (20) de medición de posición absoluta según una de las reivindicaciones 2 ó 4, en donde los componentes mencionados en la reivindicación 1 comprenden una unidad detectora (26) y la unidad (41) de procesamiento de señales y estos dos componentes están realizados como un módulo (60) de alta integración.

30

1

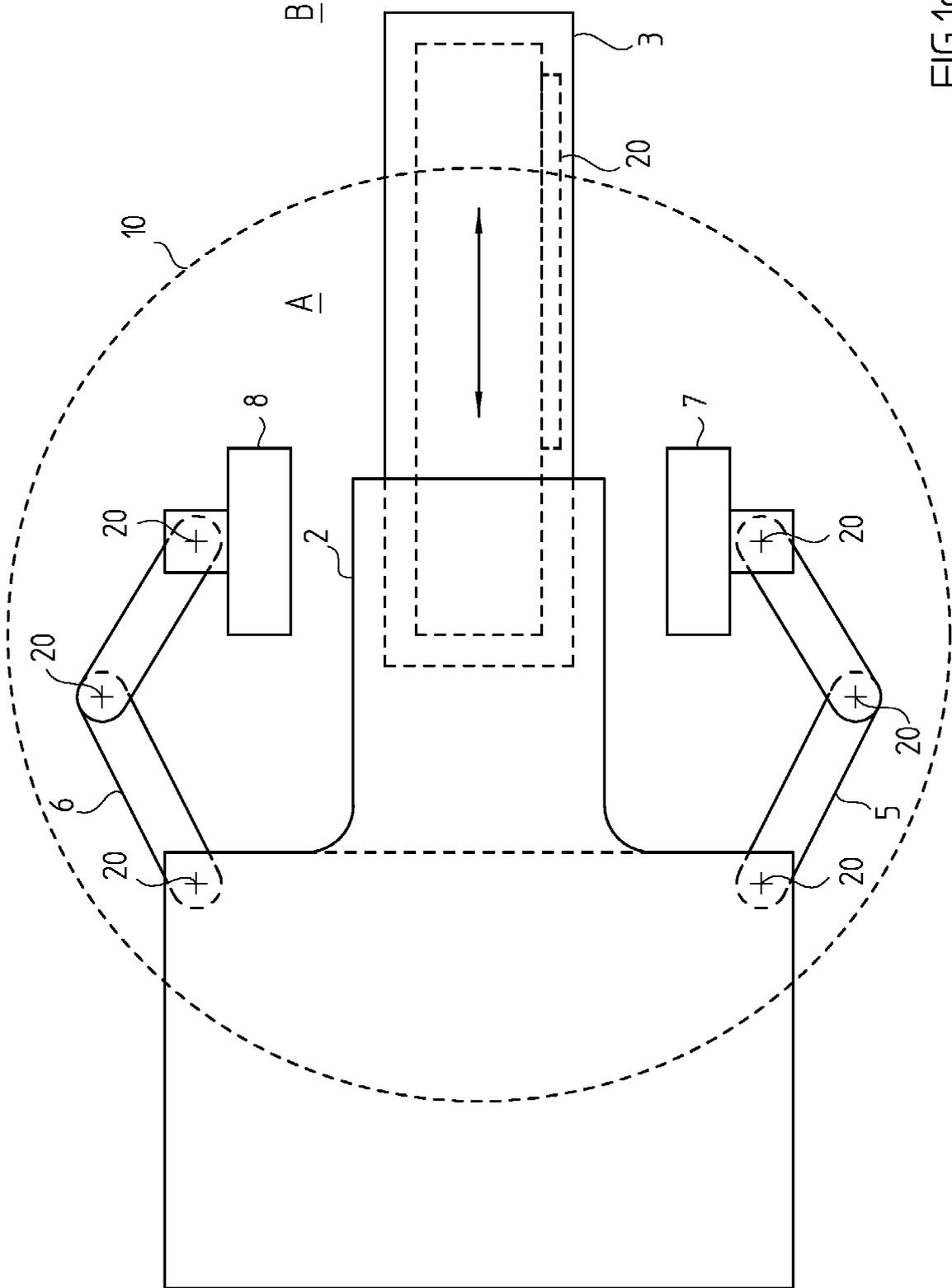


FIG.1a

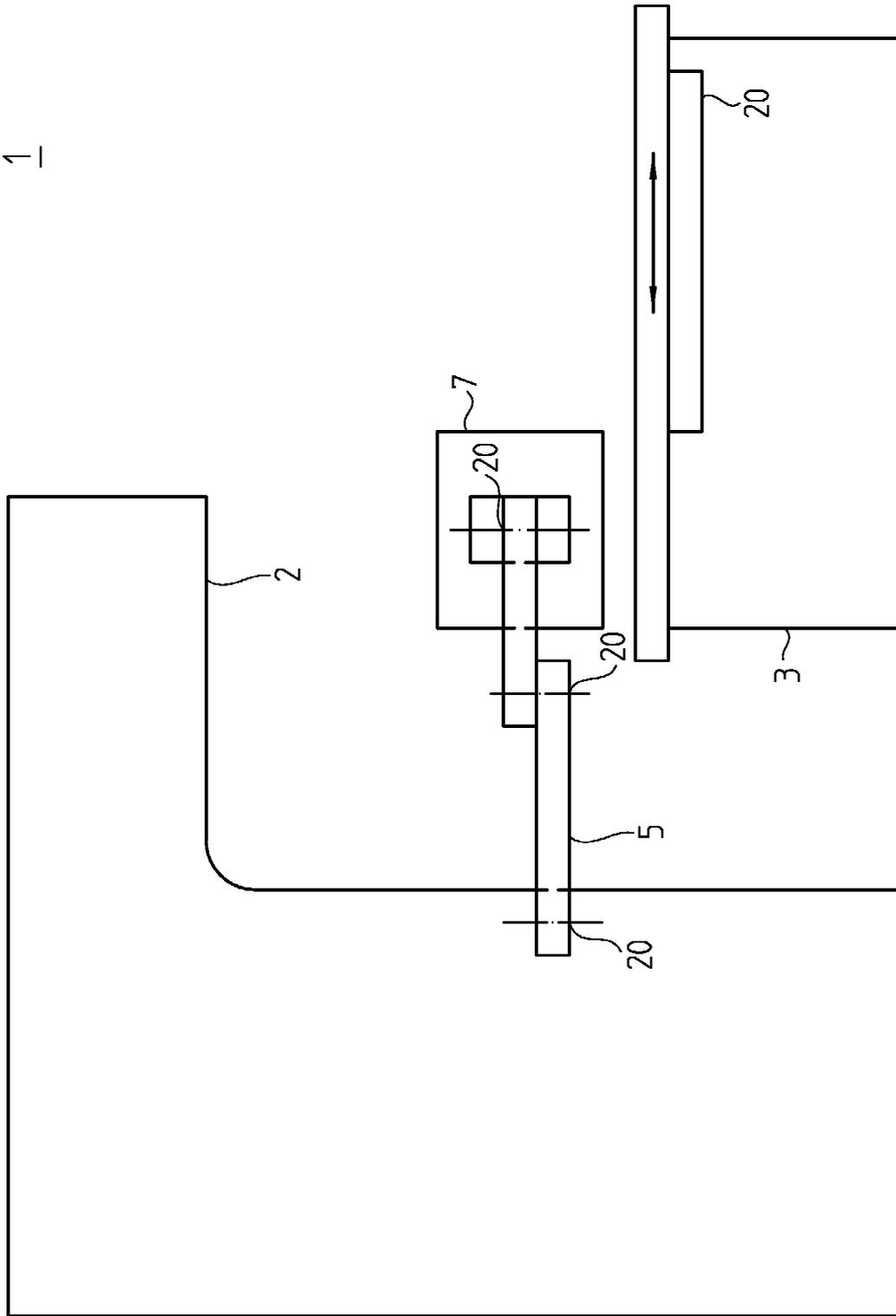


FIG.1b

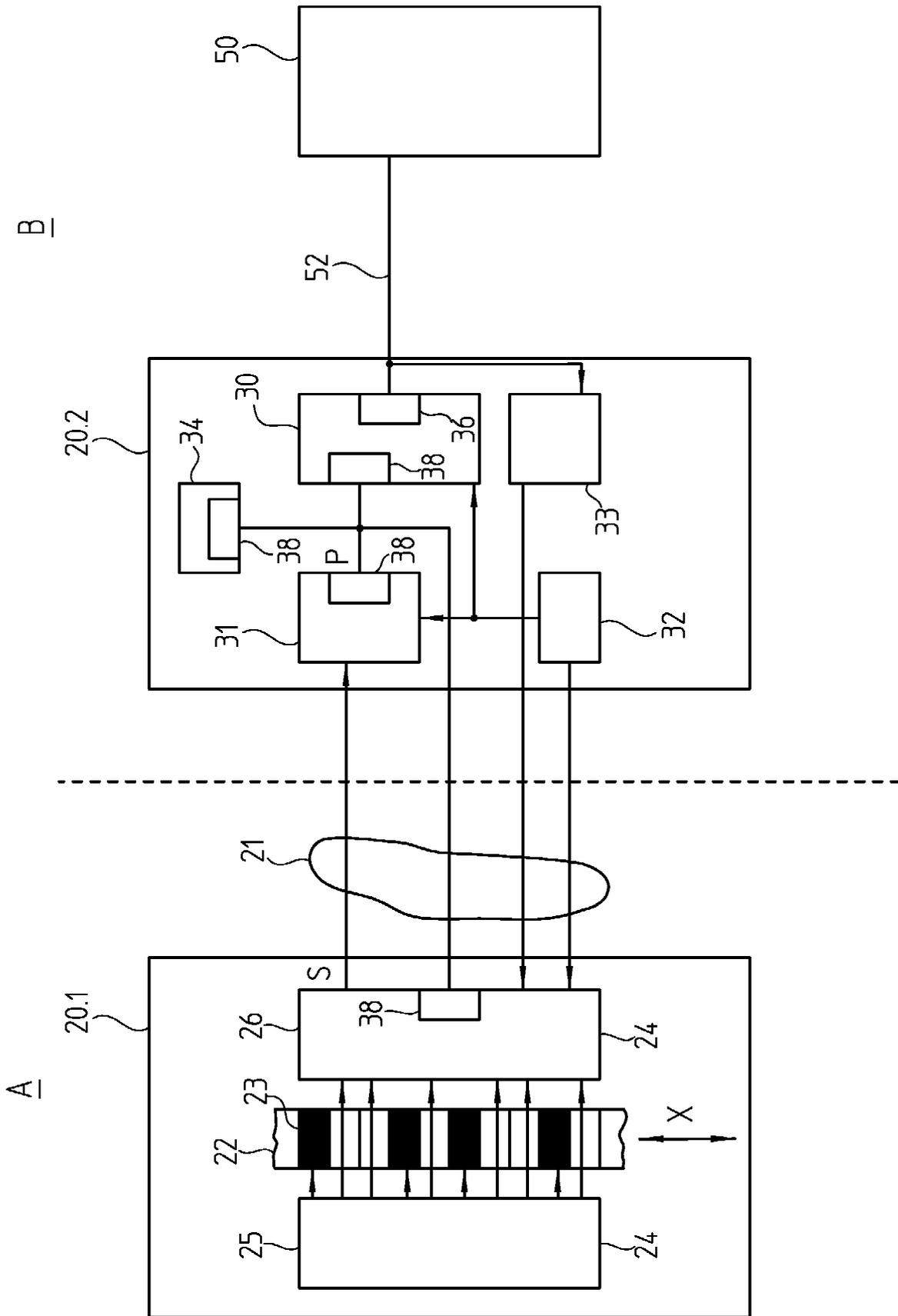


FIG.2

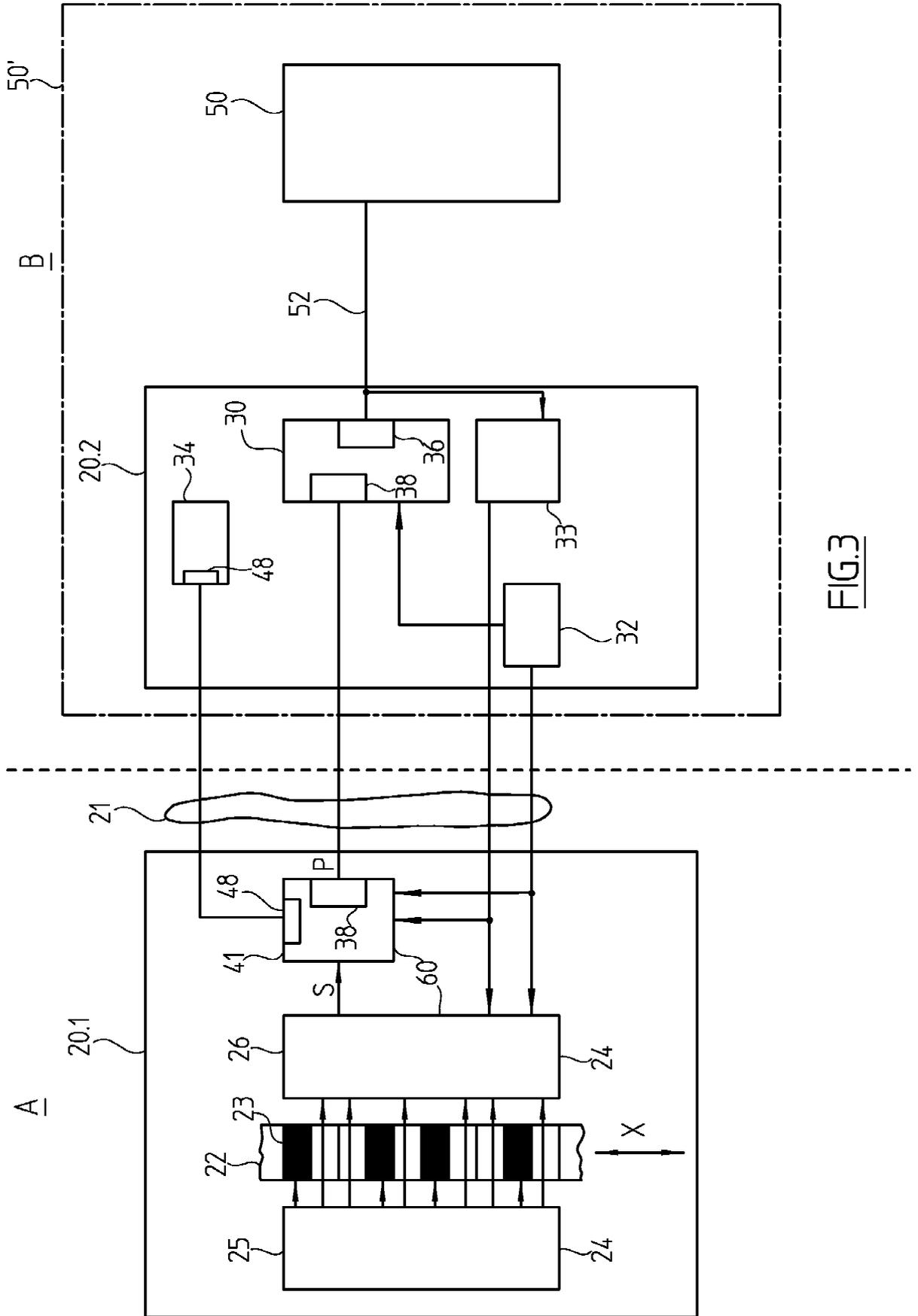


FIG.3