

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 797**

51 Int. Cl.:

G01D 5/244 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2012** **E 12191732 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017** **EP 2631604**

54 Título: **Dispositivo de medición de posición**

30 Prioridad:

03.02.2012 DE 102012201651

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

05.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

STRASSER, ERICH

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 621 797 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

Dispositivo de medición de posición

5 La invención se refiere a un dispositivo de medición de posición según la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1.

10 Un dispositivo de medición de posición de este tipo sirve para la determinación de la posición de dos objetos movibles entre sí y genera en funcionamiento señales de salida (eléctricas) las cuales (en forma digital) son aportadas a una unidad de control o bien de tratamiento como valores de medición de posición (datos de posición), en la cual los valores de medición de posición son evaluados y aprovechados para el control de una máquina herramienta. Al contrario, la unidad de control o bien de tratamiento también transmite regularmente datos al dispositivo de medición de posición, por ejemplo en forma de órdenes de petición de posición con los cuales se desencadena la transmisión de los valores de medición de posición del dispositivo de medición de posición a la
15 unidad de control o bien de tratamiento o en forma de datos de parámetros que son importantes para el funcionamiento del dispositivo de medición de posición. Se trata, por tanto, de un dispositivo de medición de posición para la determinación de la posición de dos objetos movibles entre sí que se ha de unir a través de un canal de transmisión de datos con una unidad de control o bien de tratamiento.

20 El canal de transmisión de datos, el cual crea una unión física entre el dispositivo de medición de posición y la unidad de control o bien de tratamiento y con ello posibilita una transmisión de datos entre ambos grupos constructivos se designa también como interfaz junto con el protocolo de reglas descritas de la transmisión de datos.

25 Para la transmisión de datos entre un dispositivo de medición de posición y una correspondiente unidad de control o bien de tratamiento son conocidas diferentes interfaces. El tipo de interfaz empleada dependerá de si en el caso del dispositivo de medición de posición se trata de un dispositivo de medición de posición incremental con el que se determinan variaciones de la posición de dos objetos movibles entre sí, de las cuales se pueden determinar eventualmente también posiciones absolutas mediante referencia a una posición de referencia (que se puede determinar en un recorrido de referencia inicial del dispositivo de medición de posición), o si se trata de un
30 dispositivo de medición de posición absoluto, con el que se puede determinar directamente la posición de uno de los dos objetos respecto del otro. Además de ello, sin embargo, pasan a emplearse también en el caso de un tipo `predeterminado de un dispositivo de medición de posición (absoluta o incremental) diferentes interfaces para la unión a una unidad de control o bien de tratamiento.

35 Así, se utilizan principalmente interfaces en serie, especialmente para la transmisión de valores de medición de posición absolutos de un dispositivo de medición de posición a una unidad de control o bien de tratamiento, ya que éstos con sólo unas pocas líneas de transmisión de datos consiguen elevadas tasas de transmisión de datos. Esto es válido, en particular, para las llamadas interfaces de series sincrónicas que presentan una línea de datos unidireccional o bidireccional y una línea de paso. La transmisión de paquetes de datos en la línea de datos tiene
40 lugar de forma sincrónica a una señal de paso en la línea de paso. Ejemplos para este tipo de interfaces de series sincrónicas son las así llamadas interfaz EnDat así como SSI.

45 La interfaz SSI se describe en el documento EP 0 171 579 A1. Está configurada como una interfaz de serie sincrónica con una línea de datos unidireccional y una línea de paso unidireccional. La selección de los valores de medición de posición de un dispositivo de medición de posición se consigue en este caso sincrónicamente a una señal de paso de una línea de paso.

50 En el documento EP 0 660 209 A1 están expuestas las bases de la interfaz EnDat. En este caso se trata igualmente de una interfaz de serie sincrónica, la cual, sin embargo, junto a una línea de paso unidireccional muestra una línea de datos bidireccional. Con ello es posible la transmisión de datos en ambas direcciones, es decir, del dispositivo de medición de posición a la unidad de control o bien de tratamiento, así como al contrario, de la unidad de control o bien de tratamiento al dispositivo de medición de posición. La transmisión de datos tiene lugar aquí también sincrónicamente a una señal de paso sobre la línea de paso.

55 En el uso de ambas interfaces anteriormente nombradas, el dispositivo de medición de posición está unido en cada caso a través de un canal de transmisión de datos con la unidad de control o bien de tratamiento que está formada por dos pares de líneas. Por el contrario, en el documento DE 10 2008 027902 se describe una versión de interfaz en la que el dispositivo de medición de posición está únicamente unido a través de un par de líneas con la unidad de control o bien de tratamiento.

60 Una variedad de medición del dispositivo de medición de posición está por tanto formado por un canal de transmisión de datos unible opcionalmente sobre un primer par de líneas o sobre un primer y por lo menos uno más (segundo) par de líneas con una unidad de control o bien de tratamiento, para poder transmitir los datos.

65 Un dispositivo de medición de posición conforme al género expuesto puede ser unido consiguientemente para la formación de un canal de transmisión de datos, a elección, a través de un primer par de líneas o a través de un

primer y al menos otro (segundo) par de líneas con una unidad de control o bien de tratamiento, con el fin de poder transmitir datos.

5 La unidad de control o bien de tratamiento se describe en este caso en lo que sigue sencillamente como unidad de tratamiento, porque la recepción y el tratamiento de los datos obtenidos por el dispositivo de medición de posición y transmitidos a través de un canal de transmisión de datos (interfaz) son funciones centrales de cada unidad. Aparte de esto, puede servir también para el control, por una parte, del dispositivo de medición de posición y/o, por otra parte, para controlar una máquina herramienta u otra unidad constructiva que depende de los datos obtenidos por medio del dispositivo de medición de posición.

10 Del documento DE 10 2008 054887 A1 son conocidos un dispositivo y un procedimiento para la diferenciación automática de las dos interfaces mencionadas en primer lugar que en cada caso comprenden canales de transmisión de datos con dos pares de líneas. Este método, sin embargo, no es aplicable sin más para el reconocimiento de las interfaces con diferentes números de pares de líneas.

15 La invención se basa en el problema de seguir mejorando la identificación de las interfaces con un dispositivo de medición de posición del tipo mencionado al comienzo.

20 Este problema se resuelve conforme a la invención mediante la creación de un dispositivo de medición de posición con las características de la reivindicación 1.

25 Según la misma, al dispositivo de medición de posición está asociada una unidad de detección con la que (especialmente) es posible determinar si en el caso del canal de transmisión de datos o bien de la interfaz, a través del cual actualmente está unido el dispositivo de medición de posición con una unidad de control o bien de tratamiento, se trata de uno con un solo par de líneas o de uno con dos (o más) pares de líneas.

Con ello se simplifica una identificación subsiguiente más exacta de la interfaz, tal como se describe, por ejemplo, en el documento DE 10 2008 054887 A1.

30 La unidad de detección puede especialmente estar integrada en el dispositivo de medición de posición.

35 Además la unidad de detección puede estar configurada de tal manera que determine si al lado de un primer par de líneas (forzosamente necesario para la transmisión de datos) como componente del canal de transmisión de datos o bien de la interfaz, está presente todavía un segundo par de líneas (así como en caso necesario también un tercer o cuarto par de líneas).

40 Para ello, la unidad de detección puede estar configurada para la obtención de una diferencia de potencia entre las líneas del par de líneas adicional, en especial bajo la inclusión de una comparación de la diferencia de potencia determinada con un valor umbral.

45 Concretamente la unidad de detección puede estar realizada, por ejemplo, de tal manera que con ella se pueda detectar una resistencia terminal (resistencia de terminación) de un par de líneas de parte de la unidad de control o bien de tratamiento. Esta configuración de la invención se basa en el conocimiento de que la transmisión de datos en serie se realiza a menudo de forma diferencial entre un dispositivo de medición de posición y una correspondiente unidad de control o bien de tratamiento, por ejemplo, según el patrón RS-485. En el caso de una transmisión de datos diferencial la anteriormente mencionada resistencia terminal o resistencia de terminación está prevista en el lado del receptor, por tanto especialmente de parte de una unidad de control o bien de tratamiento la cual tiene que recibir los valores de medición de posición para evitar reflexiones en la línea.

50 La variante de la invención antes mencionada es aplicable de forma muy general para el reconocimiento de un par de líneas, el cual presenta una resistencia terminal o resistencia de terminación, de tal manera que la unidad de detección, mediante la detección de una resistencia sobre la existencia de un correspondiente par de líneas en el canal de transmisión de datos o bien en la interfaz pueda cerrar entre el dispositivo de medición de posición y la unidad de tratamiento.

55 La presencia de una resistencia de terminación en un par de líneas de parte de la unidad de tratamiento se puede detectar, por ejemplo, porque mediante la unidad de detección se comprueba si se trata de un circuito de corriente, en el que debería encontrarse la presencia del correspondiente par de líneas y de la correspondiente resistencia de terminación de este último, si se puede formar un circuito eléctrico.

60 Así, se puede detectar la presencia de un par de líneas determinado así como de la correspondiente resistencia de terminación por medio de una unidad de detección, por ejemplo mediante una alimentación de corriente pretendida del par de líneas y de la resistencia de terminación, inclusive una medición de corriente y/o mediante intentos de toma de niveles de tensión en la resistencia de terminación.

65

Especialmente se puede detectar la presencia de un determinado par de líneas en el canal de transmisión de datos o bien en la interfaz entre el dispositivo de medición de posición y la unidad de tratamiento, de tal manera que la unidad de detección presenta un comparador que compara el nivel de tensión de una de las líneas del par de líneas (con el que está unida la resistencia de terminación) con un nivel de referencia.

5 Según una forma de realización adicional de la invención, la unidad de detección puede estar configurada para la determinación (medición) de la impedancia propia o bien de la impedancia o de las propiedades de reflexión de las líneas del par de líneas adicional a detectar.

10 Un procedimiento para la determinación del número de pares de líneas, a través del cual un dispositivo de determinación de posición está unido con una correspondiente unidad de control o bien de tratamiento, se distingue por las características de la reivindicación 16. Perfeccionamientos del procedimiento están indicados en reivindicaciones dependientes de ella.

15 Se distinguirán más detalles y ventajas de la invención con la siguiente descripción de ejemplos de realización con ayuda de las figuras.

Muestran:

20 La Figura 1, un dispositivo de medición de posición y una correspondiente unidad de control o bien de tratamiento, que están unidos entre sí a través de un canal de transmisión como un diagrama de bloques esquemático;

la Figura 2A, una configuración posible del canal de transmisión de datos de la Figura 1;

la Figura 2B, otra configuración posible del canal de transmisión de datos de la Figura 1;

la Figura 2C, aún otra configuración posible del canal de transmisión de datos de la Figura 1;

25 la Figura 3, una primera variación del dispositivo de medición de posición de la Figura 1 en relación con la configuración de una unidad de detección;

la Figura 4, una segunda variación del dispositivo de medición de posición de la Figura 1 en cuanto a la configuración de una unidad de detección.

30 La Figura 1 muestra en un diagrama de bloques un dispositivo de medición de posición 1, así como una unidad de control o bien de tratamiento 2, por ejemplo en forma de un control numérico de máquinas herramientas que están unidas a través de un canal de transmisión de datos 3.

35 El dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de control o bien de tratamiento 2 (en lo sucesivo abreviada: unidad de tratamiento) pueden intercambiar datos a través del canal de transmisión de datos 3, por ejemplo en forma de datos de posición (valores de posición), que son mandados por el dispositivo de medición de posición 1 a la unidad de tratamiento 2 así como en forma de órdenes, por ejemplo, órdenes de petición de posición que son mandadas por la unidad de tratamiento 2 al dispositivo de medición de posición 1. El canal de transmisión de datos 3, que establece una unión física entre el dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de tratamiento 2 con la finalidad de la transmisión de datos, así como el protocolo que contiene las reglas para cada transmisión de datos (protocolo de interfaces) se describen en esta caso como interfaces.

45 Para la transmisión de datos entre el dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de tratamiento 2 son conocidas diferentes variantes de interfaces, que se pueden diferenciar, por una parte, en la configuración (física) del canal de transmisión de datos 3 y/o, por otra parte, en el protocolo de interfaces correspondiente.

50 El canal de transmisión de datos 3 o bien la interfaz en conjunto tienen que garantizar en cualquier caso que del dispositivo de medición de posición 1 se puedan transmitir las señales de salida producidas durante su funcionamiento (valores de posición o bien datos de posición) a través del canal de transmisión de datos 3 a la correspondiente unidad de tratamiento 2. Además de ello, el canal de transmisión de datos 3, así como la interfaz formada con ello pueden apoyar o bien permitir la transmisión de otros datos del dispositivo de medición de posición 1 a la unidad de tratamiento 2, tal como, por ejemplo, la transmisión de datos de temperatura o de datos que caracterizan el estado de funcionamiento del dispositivo de medición de posición 1.

55 Además, el canal de transmisión de datos 3, así como la interfaz formada con ello pueden permitir también la transmisión de datos de la unidad de tratamiento 2 al dispositivo de medición de posición 1, por ejemplo en forma de órdenes de petición de posición con las que la unidad de tratamiento 2 pide datos de posición actuales del dispositivo de medición de posición 1. Esto se corresponde con una configuración de la disposición de la Figura 1, el denominado sistema Master-Slave, en donde la unidad de tratamiento 2 se hace cargo de la posición del Master y el dispositivo de medición de posición 1 asume la posición del Slave. Es decir, la transmisión de datos entre ambos grupos constructivos 1, 2 se inicia en cada caso mediante la unidad de tratamiento 2, por ejemplo, mediante el envío de órdenes de petición de posición mientras que el dispositivo de medición de posición 1 reacciona a ello, por ejemplo, mediante el envío de datos de posición actuales. La presencia de una configuración de este tipo de la disposición de la Figura 1 como sistema Master-Slave no es sin embargo en esta caso obligatorio; lo decisivo es que se puedan transmitir al menos las señales de salida del dispositivo de medición de posición 1 en forma de valores de

medición de posición (datos de posición) de manera idónea del dispositivo de medición de posición 1 a la unidad de tratamiento 2.

Como en el caso de la transmisión de datos del dispositivo de medición de posición 1 a la unidad de tratamiento 2, que puede comprender, junto a los anteriormente mencionados datos de posición, además la transmisión de otros datos tales como, por ejemplo, datos de temperatura, también puede comprender la transmisión de datos eventualmente prevista desde la unidad de tratamiento 2 al dispositivo de medición de posición 1 por una parte con los datos enlazados a la medición de la posición tal como, por ejemplo, las órdenes de petición de posición ya mencionadas, así como, por otro lado, otros datos tales como, por ejemplo, datos de parámetros. Estos últimos pueden servir, por ejemplo, para suministrar al dispositivo de medición de posición parámetros concretos que tienen importancia para su funcionamiento.

Los distintos datos que pueden ser intercambiados entre un dispositivo de medición de posición y una unidad de tratamiento en funcionamiento son generalmente conocidos y por ello no tienen que ser explicados aquí con mayor detalle. Únicamente a modo de ejemplo se puede remitir al documento EP 0 171 579 A1 y al documento EP 0 660 209 A1, en donde se describe en particular la transmisión de datos entre un dispositivo de medición de posición y una correspondiente unidad de tratamiento para dos tipos de interfaces diferentes.

Aquí se parte, a modo de ejemplo, de que el dispositivo de medición de posición 2 genera señales de posición mediante la exploración de una medida materializada por medio de una unidad de exploración, las cuales se transforman en valores de posición digitales o bien datos de posición y se transmiten a través del canal de transmisión de datos 3 a la unidad de evaluación 2. El principio físico en el cual se basa la exploración no es importante en este caso; se pueden usar por ejemplo principios de medición ópticos, magnéticos o inductivos. En el dispositivo de medición de posición 1 se pueden generar más datos junto a los datos de posición tal como, por ejemplo, los valores de medición que resultan del movimiento relativo entre la unidad de exploración y la exploración de la medida, por ejemplo la velocidad o la aceleración. En el caso de los datos adicionales se puede tratar, sin embargo, también de valores de medición, que se refieren a las condiciones del entorno tal como, por ejemplo, valores de temperatura o presión. Finalmente, como datos adicionales se pueden proporcionar también informaciones del estado, por ejemplo en forma de bits de estado o valores del estado que señalizan estados de prevención o de error.

En el presente caso se trata de reconocer por medio de una unidad de detección a través de cuántos pares de líneas (como componentes del canal de transmisión de datos 3) están unidos entre sí el dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de tratamiento 2, para lo cual no tiene una importancia fundamental la forma de los datos transmitidos a través del canal de transmisión de datos 3.

En el diagrama de bloques de la Figura 1 se representan únicamente los bloques de los elementos de excitación (emisor S) y los elementos receptores (receptor E) del dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de tratamiento 2, con los cuales se puede mandar o bien recibir datos, sirviendo el canal de transmisión de datos 3 como medio de transmisión de datos entre el dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de tratamiento 2. La estructura fundamental de un dispositivo de medición de posición, así como de su correspondiente unidad de tratamiento son asimismo generalmente conocidos y se han descrito muchas veces, así como en este caso no son de un interés especial en cuanto a las particularidades, ya que se trata especialmente del reconocimiento del número de pares de líneas 31, 32; 33, 34 de la unidad de transmisión 3, pero no de detalles de la estructura de un dispositivo de medición de posición 1 y de una correspondiente unidad de tratamiento 2. Importante es, más bien, que el dispositivo de medición de posición 1 esté en condiciones de transmitir, en el caso de una medición de posición, las señales de salida producidas (valores de posición o bien datos de posición) así como, eventualmente, otros datos a través del canal de transmisión de datos 3 a la unidad de tratamiento 2, y que la unidad de tratamiento 2 pueda transmitir eventualmente órdenes así como otros datos al dispositivo de medición de posición 1. Para ello sirven los elementos emisores y receptores S, E, representados en cada caso en la Figura 1, del dispositivo de medición de posición 1 y de la unidad de tratamiento 2. Una representación más detallada de una disposición de este tipo se encuentra, por ejemplo, en el documento DE 10 2008 054 887 A1.

El canal de transmisión de datos 3 estaría representado aquí para una transmisión de datos en serie. Es decir, comprende por lo menos una conexión de datos en serie. En este caso, la transmisión de datos tiene que realizarse además diferencialmente, por ejemplo, según el patrón RS-485. Por consiguiente, una conexión de datos respectiva del canal de transmisión de datos 3 está configurada como un par de líneas 31, 32; 33, 34, al que están conectados los elementos emisores y receptores S, E, de parte del dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de tratamiento 2 respectivamente, necesarios para la transmisión de datos.

Si para la transmisión de datos entre el dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de tratamiento 2 está previsto un único par de líneas (por ejemplo, de funcionamiento bidireccional, diferencial), se habla entonces de una interfaz de dos canales. Las interfaces que se basan en una transmisión de datos mediante dos pares de líneas (diferenciales) se designan como interfaces de cuatro canales.

De acuerdo con la Figura 1 a los pares de líneas 31, 32; 33,34 del canal de transmisión de datos 3 se asocian en adelante las denominadas resistencias "Pull-up" 11, 13, 21 y resistencias "Pull-down" 12, 14, 22, con los que respectivamente se coloca una línea 31 o bien 33 de un par de líneas correspondiente 31, 32; 33, 34 a un potencial eléctrico superior (nivel de tensión) y la otra línea 32, 34 del correspondiente par de líneas 31, 32; 33, 34 a un potencial inferior, en este caso a masa.

Comúnmente expresado, las resistencias 11, 12; 13, 14; 21, 22 sirven para colocar ambas líneas 31 y 32 o bien 33 y 34 de un par de líneas respectivo en estado inactivo (de alta impedancia) de los elementos emisores asociados S (el cual se determina mediante el nivel digital a la entrada OC correspondiente del respectivo elemento emisor) en cada caso a un potencial eléctrico definido.

Además de ello, a los pares de líneas 31, 32 y 33, 34, en cada caso en el lado en el que se pueden recibir datos, es decir, en el caso del primer par de líneas 31, 32 (línea de datos de funcionamiento bidireccional) tanto de parte del dispositivo de medición de posición 1 como de parte de la unidad de tratamiento 2, así como en el caso del segundo par de líneas 33, 34 (línea de datos de funcionamiento unidireccional) únicamente de parte de la unidad de tratamiento 2, se asocia en cada caso una resistencia terminal o bien de terminación 10, 20, 25, para poder amortiguar las reflexiones de señales a dichas líneas. En el ejemplo de realización de la Figura 1 está conectada una resistencia de terminación 10, 20, 25 respectiva en cada caso a cada una de las dos líneas 31 y 32 o bien 33 y 34 asociadas del par de líneas correspondiente.

La disposición mostrada en la figura 1 en la que el primer par de línea 31, 32 tanto de parte del dispositivo de medición de posición 1 como de parte de la unidad de tratamiento 2 están unidos en cada caso con un emisor S y un receptor E, de manera que este par de líneas 31, 32 se puede poner en funcionamiento de forma bidireccional, lo cual posibilita una transmisión de datos tanto del dispositivo de medición de posición 1 a la unidad de tratamiento 2 como también al contrario, de la unidad de tratamiento 2 al dispositivo de medición de posición 1. En cambio, al segundo par de líneas 33, 34 está conectado por parte del dispositivo de medición de posición 1 únicamente un emisor S y por parte de la unidad de tratamiento 2 únicamente un receptor E, de tal manera que aquí únicamente facilita una transmisión de datos unidireccional del dispositivo de medición de posición 1 a la unidad de tratamiento 2.

Antes de que explicar con mayor detalle en lo que sigue con ayuda de la Fig. 1 una unidad de detección 4 asociada al dispositivo de medición de posición 1, por medio de la cual se puede comprobar si el dispositivo de medición de posición 1 está conectado sólo a través del primer par de líneas 31, 32 o también adicionalmente a través del segundo par de líneas 33, 34 con la unidad de tratamiento 2, se representan primeramente con ayuda de las Figuras 2A a 2C tres variantes de interfaces diferentes que pueden servir para la conexión entre el dispositivo de medición de posición 1 y una unidad de tratamiento 2. En este caso, las interfaces de las Figuras 2A y 2B (como las llamadas interfaces de 4 canales) se basan únicamente en una conexión entre el dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de tratamiento 2 a través de dos pares de líneas 31, 32; 33, 34, mientras que la disposición mostrada en la Fig. 2C se basa en una conexión del dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de tratamiento 2, únicamente a través de un par de líneas 31, 32 (interfaz de 2 canales).

En las representaciones puramente esquemáticas de las Figuras 2A a 2C, las cuales sirven para aclarar diferentes variantes de interfaces con ayuda del número de pares de líneas del canal de transmisión 3 así como del correspondiente emisor S y receptor E, se omiten para mayor claridad los siguientes elementos constructivos, incluidas las resistencias mostrados en la Fig. 1.

El dispositivo de medición de posición 1, en los ejemplos de realización de las Figuras 2A a 2C, está configurado en cada caso de forma idéntica en la medida en que allí a cada uno de los pares de líneas 31, 32 o bien 33, 34 a conectar del lado del dispositivo de medición de posición le está asociado en cada caso un emisor S y un receptor E. El respectivo dispositivo de medición de posición 1 es por lo tanto básicamente adecuado, a través de un par de líneas 31,32 y/o 33,34 a conectar en cada caso, tanto para enviar datos a la unidad de tratamiento 2 como para recibir datos de esta última.

Las distintas disposiciones de las Figuras 2A a 2C se diferencian, sin embargo, en si el respectivo dispositivo de medición de posición 1 está unido con la correspondiente unidad de tratamiento 2 a través de dos pares de líneas 31, 32; 33,34 (en el caso de las Figuras 2A y 2B) o a través de un solo par de líneas 31,32 (en el caso de la Fig. 2C). Además, las dos disposiciones mencionadas en primer lugar con interfaces de 4 canales se diferencian entre sí, tal como se representa en las figuras 2A y 2B, en qué medida un respectivo par de líneas se hace funcionar de forma unidireccional o bidireccional, lo cual depende de la interfaz respectiva, incluida la disposición de elementos emisores y receptores S, E de parte de la unidad de tratamiento 2.

La figura 2A muestra concretamente un interfaz (EnDat) entre un dispositivo de medición de posición 1 y una unidad de tratamiento 2 con un primer par de líneas 31, 32 hecho funcionar de forma unidireccional y un segundo par de líneas 33, 34 hecho funcionar de forma bidireccional tal como se describe, por ejemplo, en el documento EP 0 660 209 A1. El par de líneas 31, 32 hecho funcionar de forma unidireccional puede servir en este caso especialmente para la transmisión de señales de paso de la unidad de tratamiento 2 al dispositivo de medición de posición 1,

mediante el cual se sincroniza la transmisión de datos al segundo par de líneas 33, 34 (hecho funcionar de forma bidireccional).

La Fig. 2B es una representación esquemática de una interfaz (SSI) con dos pares de líneas 31, 32 y 33, 34 hechos funcionar de forma unidireccional tal como se describe, por ejemplo, en el documento EP 0 171 579 A1.

Y con respecto a la interfaz (2 canales) mostrada en la Fig. 2C, conforme a la cual el dispositivo de medición de posición 1 y la unidad de tratamiento 2 únicamente están conectados a través del primer par de líneas 31, 32 (hecho funcionar de forma bidireccional) se remite para más detalles al documento DE 10 2008 027 902 A1.

En este caso se trata de fijar, por medio de una unidad de detección asociada al dispositivo de medición de posición 1, tal como la unidad de detección 4 mostrada a modo de ejemplo en la Fig. 1, a través de cuantos pares de líneas del canal de transmisión de datos 3 está conectado el dispositivo de medición de posición 1 con la unidad de tratamiento 2. Para ello se utiliza en este caso el hecho de que en una transmisión de datos (digital) a través de pares de líneas, por ejemplo, de la transmisión diferencial de datos en serie de parte de un receptor respectivo que a través de un concreto par de líneas 31, 32 ó 33, 34 se dispone regularmente una resistencia terminal o bien de terminación, con el fin de amortiguar reflexiones de señales sobre las líneas afectadas.

En la figura 1 se representa a modo de ejemplo una unidad de detección con la que se puede detectar si el segundo par de líneas 33, 34 del canal de transmisión de datos 3 está presente con una resistencia de terminación 25 de parte de la unidad de tratamiento 2. Si es detectable una resistencia 25 de este tipo por medio de la unidad de detección 4, entonces esto significa que el dispositivo de medición de posición 1 está conectado (también) a través del segundo par de líneas 33, 34 con la unidad de tratamiento 2 tal como, por ejemplo, en el caso de las interfaces representadas en las figuras 2A y 2B.

Si, por el contrario, por medio de la unidad de detección 4 no es detectable una resistencia de terminación asociada al segundo par de líneas 33, 34 de parte de la unidad de tratamiento 2, significa, como se representa en la Figura 2C, que en aquellas líneas de conexión 16, 17 del dispositivo de medición de posición, que sirven para la conexión de un segundo par de líneas 33, 34 para la transmisión de datos a la unidad de tratamiento 2, no está conectado par de líneas correspondiente alguno.

En el ejemplo de realización de la Figura 1 la unidad de detección 4 se realiza de tal manera que con ella se puede detectar el potencial eléctrico (el nivel de tensión) en una línea 34 del segundo par de líneas 33, 34 cuando el segundo par de líneas 33, 34 está conectado (a través de las líneas de conexión 16, 17, véase la Fig. 2C) al dispositivo de medición de posición 1 y une éste con la unidad de tratamiento 2.

La unidad de detección 4 se adhiere para ello a la correspondiente conexión 17, véase la Figura 2C, del dispositivo de medición de posición 1, el que se ha de unir en el caso de presencia de un segundo par de líneas 33, 34 con la correspondiente línea 34 de ese par.

En el ejemplo de realización la unidad de detección 4 comprende un comparador 40, cuya una entrada 40a se aplica, a través de la correspondiente conexión 17 del dispositivo de medición de posición 1, a una línea 34 del segundo par de líneas 33, 34, en la medida en que cada uno de los pares de líneas 33, 34 esté conectado al dispositivo de medición de posición, y cuya otra entrada 40b se encuentre en un potencial de referencia, que aquí se proporciona, a modo de ejemplo, mediante dos resistencias 41, 42, que están conectadas en serie. Mediante la comparación del nivel de tensión aplicado en la una entrada 40a del nivel de tensión con el nivel de referencia aplicado a la otra entrada 40b, el comparador 40 genera una señal de salida, la cual indica si la una entrada 40A está conectada con un par de líneas de conexión 33, 34, al cual está asociado de nuevo una resistencia terminal o de terminación 25 (la cual en el ejemplo de realización está unida con cada una de las dos líneas de dicho par de líneas de conexión 33, 34).

De manera correspondiente, por medio de una unidad de detección 4 para cualquier par de líneas 31, 32; 33, 34 arbitrario de un canal de transmisión de datos 3 se puede establecer si el par de líneas correspondiente está presente para la conexión del dispositivo de medición de posición 1 con la unidad de tratamiento 2: al detectar si en una unidad de detección 4, que en el ejemplo de realización presenta un comparador 40 y que se aplica al par de líneas 31, 32 ó 33, 34 a detectar en cada caso, cuando éste está presente para la conexión del dispositivo de medición de posición 1 con la unidad de tratamiento 2, se registra un potencial eléctrico o bien un nivel de tensión que procede de una resistencia terminal o bien de terminación 25 asociado al par de líneas 33, 34 correspondiente.

Como ya se ha indicado precedentemente, la detección de la resistencia terminal o bien de terminación 25 se lleva a cabo de forma ventajosa en el caso de un elemento de excitación (emisor S) conectado de forma inactiva (de alta impedancia) en el correspondiente par de líneas 33, 34; en el caso de la Figura 1, por lo tanto, por ejemplo, en el caso de un emisor S inactivo de parte del dispositivo de medición de posición 1. Con ello se ha de evitar que el emisor S influya sobre el nivel de tensión en el par de líneas 33, 34 relevante.

Si un correspondiente emisor S conectado al par de líneas 33, 34 considerado es inactivo o bien de alta impedancia, entonces el nivel de tensión de las líneas del par de líneas 33, 34 considerado se determina en esta caso mediante la resistencia "Pull-up" 13, la resistencia "Pull-down" 14 así como, en la medida en que esté presente, mediante la resistencia terminal o bien de terminación 25. Sin la resistencia de terminación 25 (es decir, cuando no existe conexión alguna con la unidad de tratamiento 2 a través del segundo par de líneas 33, 34) se establece una conexión, la cual está asociada a la una línea 34, mediante la resistencia "Pull-down" 14 sobre el potencial de masa y se establece una conexión, la cual está asociada a la otra línea 33, mediante la resistencia "Pull-up" 13 sobre un potencial de tensión U_p diferente del anterior. Si, por el contrario, se establece a través del segundo par de líneas 33, 34 una conexión con la unidad de tratamiento 2, entonces las dos resistencias mencionadas anteriormente 13, 14 forman, junto con la resistencia de terminación 25 prevista entonces adicionalmente, un potenciómetro. Con ello se puede conseguir, por ejemplo, que se eleve el potencial en una línea 34 y se reduzca en la otra línea 33. Mediante la influencia de los potenciales de tensión en las líneas del par de líneas 33, 34 a detectar, se puede conseguir la presencia de la resistencia de terminación 25.

Si, por el contrario, el emisor S fuera conectado activamente (aquí de parte del dispositivo de medición de posición 1), es decir, si éste generara un nivel alto o bajo lógico, el potencial de las líneas del par de líneas 33, 34 considerado, sería determinado esencialmente mediante el emisor S y se dificultaría una detección fiable de la resistencia terminal o bien de terminación 25 mediante la unidad de detección 4.

Alternativamente, para la detección de una determinada tensión o bien de un nivel de tensión puede estar previsto también, por ejemplo, generar una señal de corriente (en el dispositivo de medición de posición 1), que sería transmitida del correspondiente par de líneas 33, 34 y de la correspondiente resistencia terminal o bien de terminación 25 a modo de un circuito eléctrico, siempre y cuando las últimas estuvieran conectadas al dispositivo de medición de posición 1.

Con ayuda de las Figuras 3 y 4 se describen seguidamente dos variaciones del dispositivo de medición de posición de la Figura 1, a saber, en cada caso con vistas a la ejecución de la unidad de detección 4, con la que es posible detectar a través de cuantos pares de líneas del canal de transmisión de datos 3 el dispositivo de medición de posición 1 está unido con la correspondiente unidad de tratamiento 2. En el caso del ejemplo de realización original de la Figura 1, la unidad de detección 4 está configurada en este caso para la detección de si el dispositivo de medición de posición 1 (también) está unido también a través del segundo par de líneas 33, 34 del canal de transmisión de datos 3 con la unidad de tratamiento 2, a saber mediante la detección de una resistencia de terminación (de parte del tratamiento).

Los ejemplos de realización representados en las Figuras 3 y 4 se diferencian de la disposición de la Figura 1 respectivamente en la configuración de la unidad de detección, la cual en la Figura 3 está designada con el símbolo de referencia 4' y en la Figura 4 con el símbolo de referencia 4''. Por lo demás, las disposiciones de las Figuras 3 y 4 coinciden con la disposición de la Figura 1; y se utilizan como en la Figura 1 los mismos símbolos de referencia para los elementos constructivos y grupos constructivos coincidentes en esas figuras.

De acuerdo con la Figura 3, como unidad de detección 4' (asociada al dispositivo de medición de posición 1) está configurada una unidad para medir la diferencia de tensión entre las dos líneas 33, 34 del (segundo) par de líneas 33, 34 correspondiente del canal de transmisión de datos 3. La diferencia de tensión medida mediante la unidad de detección 4' puede ser comparada, por ejemplo, con el valor umbral almacenados en la unidad de detección 4' (o también externo) o evaluada de otra manera. Con ayuda de la diferencia de tensión en las conexiones 16, 17 del dispositivo de medición de posición 1 (véase la Figura 2c), a través de las cuales por medio de un segundo (adicional) par de líneas se puede conectar la unidad de tratamiento 2, se puede determinar inmediatamente si existe o no una conexión de líneas de este tipo. La diferencia de tensión en las dos conexiones 16, 17 del lado del dispositivo de medición de posición para el segundo par de líneas 33, 34 depende de si realmente está conectado ahí un par de líneas, a través del cual se crea o no una conexión con la unidad de tratamiento.

Con ello, no sólo se puede reconocer (en el caso de un elemento emisor S inactivo de parte del dispositivo de medición de posición 1) una posible resistencia terminal 25, la cual (de parte de la unidad de tratamiento 2) está dispuesta entre las líneas del segundo par de líneas 33, 34, sino que también se puede reconocer directamente, por ejemplo, un elemento emisor S activo (de parte de la unidad de tratamiento 2) tal como se indica en la Figura 3 con líneas de trazos discontinuos, el cual está conectado a través del segundo par de líneas 33, 34 al dispositivo de medición de posición 1.

La detección inmediata de conexión de un elemento emisor S del lado de tratamiento, conectado a través del segundo par de líneas 33, 34, es ciertamente básicamente posible por medio de la unidad de detección 4 mostrada en la Figura 1, la cual como componente esencial contiene un comparador 40; sin embargo, a ello está ligado una complejidad adicional. Ya que los elementos emisores transmiten regularmente señales diferenciadas (no referidas a la masa), no puede ser asumido sin más que en la disposición de la Figura 1 la tensión en la entrada 40a del comparador 40 que actúa como toma sobrepase de manera fiable el valor umbral de la tensión situado en la otra entrada 40b – en función de la elección del valor umbral. Por lo tanto, puede ser difícil fijar el valor umbral en la

disposición de la Figura 1 de manera que pueda reconocer eficazmente un elemento emisor S activo de parte de la unidad de tratamiento 2.

5 En los ejemplos de realización representados en la Figura 4 la unidad de detección 4''(del lado del sistema de medición de posición 1) está configurada como un dispositivo para medir la característica propia o bien la impedancia o las propiedades reflectoras de las líneas del (segundo) par de líneas 33, 34 a detectar. Con ello se puede comprobar tanto si el segundo par de líneas 33, 34 está conectado al dispositivo de medición de posición 1 como también determinar si está prevista realmente (en el circuito) una resistencia terminal 25 asociada a ese par de líneas.

10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición de posición (1) para la determinación de la posición de dos objetos móviles entre sí que en funcionamiento genera datos en forma de valores de posición de medición y que para la transmisión de datos a través de un canal de transmisión de datos (3) se ha de conectar con una unidad de tratamiento (2), en donde la conexión del dispositivo de medición de posición (1) puede tener lugar con la unidad de tratamiento (2) opcionalmente a través de un primer par de líneas (31, 32) o a través de un primer par de líneas (31, 32) y otro par de líneas (33, 34), **caracterizado por que** al dispositivo de medición de posición (1) está asociada una unidad de detección (4, 4', 4'') que forma un componente del dispositivo de medición de posición (1) y con el que se puede detectar la presencia o no presencia del otro par de líneas (33, 34), cuando el dispositivo de medición de posición (1) está conectado a través del canal de transmisión de datos (3) con la unidad de tratamiento (2), estando configurada la unidad de detección (4, 4', 4'') para la detección de una resistencia terminal (25), que está prevista en el caso de la presencia del otro par de líneas (33, 34) por parte de la unidad de tratamiento (2) y conecta entre sí las líneas del otro par de líneas (33, 34).
2. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la unidad de detección (4, 4', 4'') está configurada para la detección de si está conectado o no a al menos una conexión (16, 17) predeterminable del dispositivo de medición de posición (1) el otro par de líneas (33, 34), que une el dispositivo de medición de posición (1) con la unidad de tratamiento (2).
3. Dispositivo de medición de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de detección (4, 4') está configurada para la determinación de la diferencia de tensión entre las líneas del otro par de líneas (33, 34).
4. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la unidad de detección (4, 4') está configurada para la comparación de la diferencia de tensión con un valor umbral.
5. Dispositivo de medición de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de detección (4) detecta la presencia del otro par de líneas (33, 34) examinando si el par de líneas (33, 34) y la resistencia terminal (25) forman un circuito eléctrico.
6. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la unidad de detección (4, 4', 4'') detecta si a la conexión (16, 17) del dispositivo de medición de posición (1) está conectado un circuito eléctrico (33, 25, 34).
7. Dispositivo de medición de posición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de detección (4, 4') detecta un potencial eléctrico que es modificado por la existencia de la resistencia terminal (25).
8. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la unidad de detección (4) comprende un comparador (40) que compara el potencial eléctrico, que es modificado por la presencia de la resistencia terminal (25), con un potencial de referencia.
- 9- Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la entrada (40a) del comparador (40) está conectada con una línea de conexión (17) de la conexión (16, 17) del dispositivo de medición de posición (1) y otra entrada (40b) del comparador (40) está conectada con un emisor de potencial de referencia (41, 42).
10. Dispositivo de medición de posición según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** la unidad de detección (4'') está configurada para la detección de la característica propia y/o de las propiedades de reflexión del otro par de líneas (33, 34).
11. Procedimiento para la detección de un número en pares de líneas (31, 32; 33,34) a través de los cuales está conectado un dispositivo de medición de posición (1) con una unidad de tratamiento (2) para poder transmitir, en funcionamiento, datos entre el dispositivo de medición de posición (1) y la unidad de tratamiento (2), en donde la conexión del dispositivo de medición de posición (1) con la unidad de tratamiento (2) para el funcionamiento de acuerdo con la norma se consigue opcionalmente a través de un primer par de líneas (31, 32) o a través de un primer par de líneas (31, 32) y otro par de líneas (33, 34), **caracterizado por que** al dispositivo de medición de posición (1) está asociada una unidad de detección (4, 4', 4'') que forma un componente del dispositivo de medición de posición (1) y con la que se detecta la presencia o la no presencia del otro par de líneas (33, 34), cuando el dispositivo de medición de posición (1) está unido para la transmisión de datos conforme a la norma con la unidad de tratamiento (2), estando configurada la unidad de detección (4, 4', 4'') para la detección de una resistencia terminal (25) que está prevista, en el caso de la presencia del otro par de líneas (33, 34) de parte de la unidad de tratamiento (2) y que conecta entre sí las líneas del otro par de líneas (33, 34).

12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado por que** por medio de la unidad de detección (4, 4', 4'') se detecta si a al menos una conexión (16, 17) predeterminable del dispositivo de medición de posición (1) está conectado o no el otro par de líneas (33, 34), que une el dispositivo de medición de posición (1) con la unidad de tratamiento (2).
- 5
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 y 12, **caracterizado por que** la unidad de detección (4) comprende un comparador (40) que compara un potencial eléctrico, el cual se modifica por medio de la presencia de la resistencia de terminación (25), con un potencial de referencia.
- 10
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, utilizando un dispositivo de medición de posición según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10.

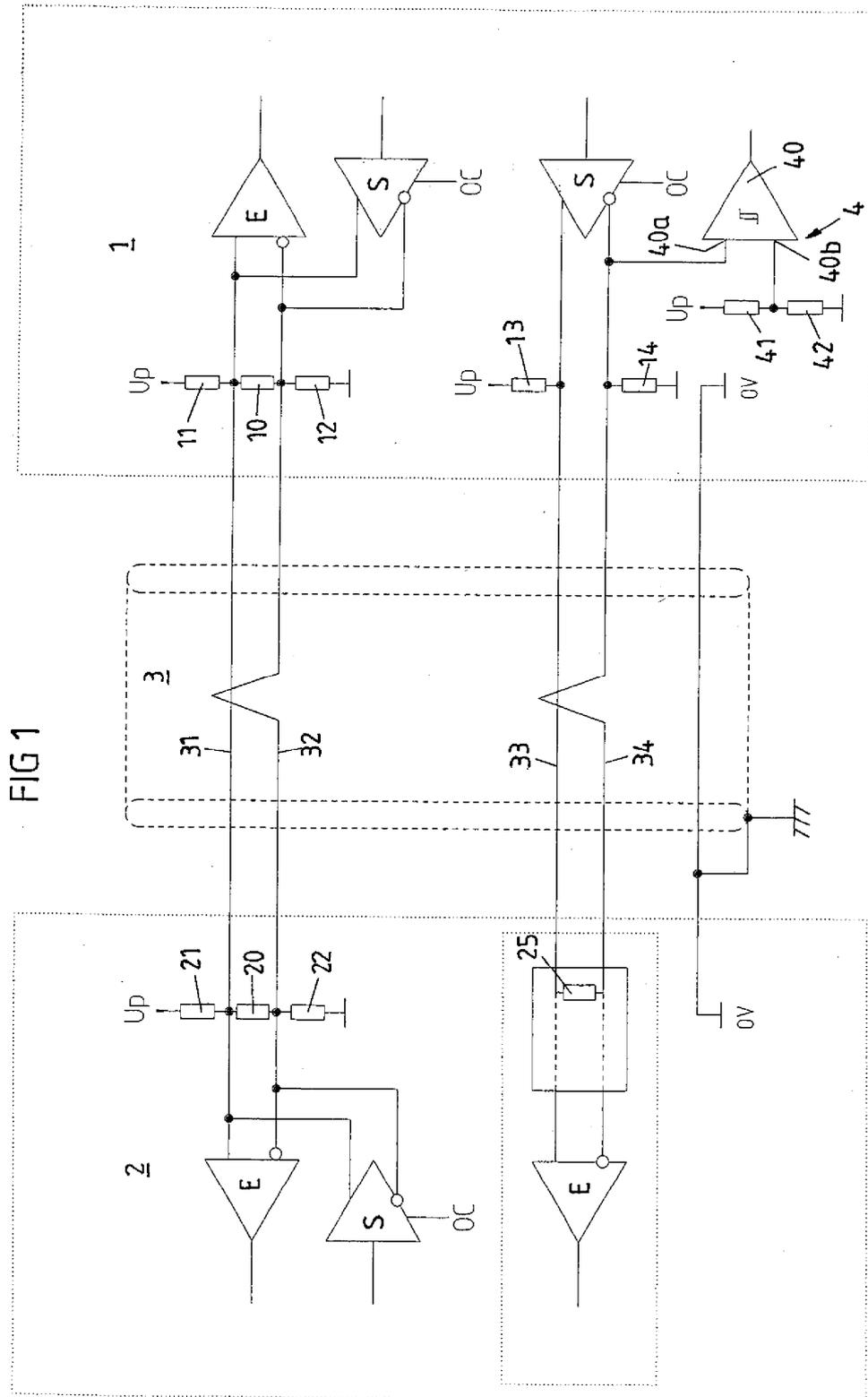


FIG. 2A

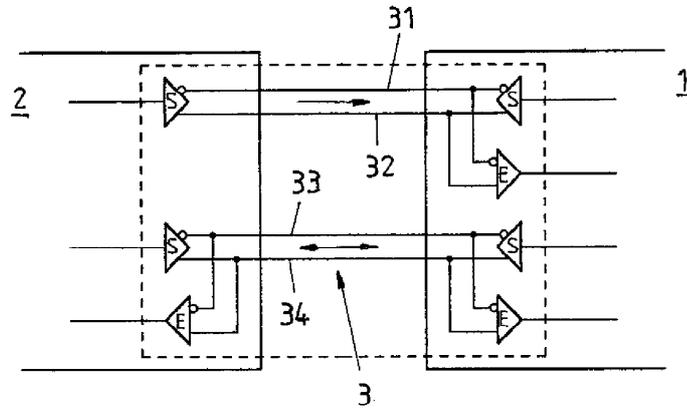


FIG. 2B

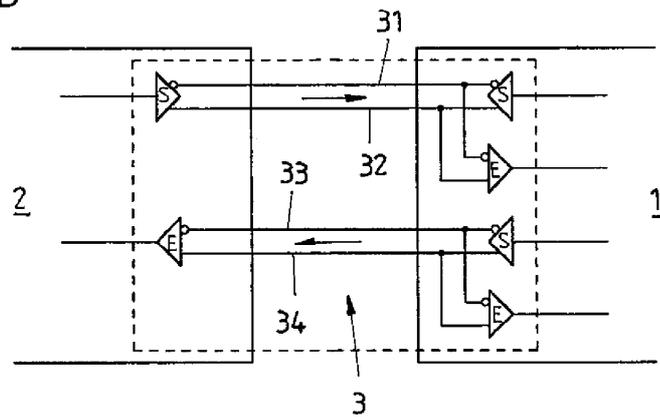


FIG. 2C

