

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 084**

51 Int. Cl.:

G01D 5/245 (2006.01)

G08C 19/16 (2006.01)

G08C 19/28 (2006.01)

H02P 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2012** **E 12740073 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2850396**

54 Título: **Procedimiento para la transmisión de información y dispositivo para la ejecución de ese procedimiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.10.2016

73 Titular/es:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

72 Inventor/es:

BRAATZ, UWE y
NOLTE, UWE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 585 084 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la transmisión de información y dispositivo para la ejecución de ese procedimiento

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para la transmisión de informaciones entre un electromotor y una unidad de control de motor mediante, al menos, una señal de transferencia así como un dispositivo para la ejecución de este procedimiento.

10 En muchos casos es deseable o incluso necesario transmitir informaciones desde un motor, especialmente un electromotor, o desde su entorno directo a una unidad de control de motor o una unidad de mando. En el caso de electromotores es usual, por ejemplo, determinar mediante sensores la posición de rotación, la velocidad de rotación, así como la dirección de rotación del rotor en relación con el estator y transmitir las informaciones registradas a una unidad de mando con la que, sobre la base de esas informaciones, entre otras cosas, se controla el electromotor.

15 El dispositivo para la transmisión de las informaciones se encuentra diseñado para una determinada cantidad de informaciones por unidad de tiempo, de manera que para la transmisión de informaciones adicionales, que se generan, por ejemplo, en el caso de un sensor construido posteriormente debe ser agregada una interfaz propia, es decir, adicional, entre el motor y la unidad de mando.

20 La DE 10 2010 023 535 A1 revela un procedimiento de comunicación de datos en un sistema de red de a bordo con un emisor eléctrico de señales y un receptor de señales. El sistema de red de a bordo se encuentra dispuesto de manera tal, que el emisor de señales puede enviar de manera inalámbrica una señal útil modulada y una señal de referencia para la demodulación de la señal útil modulada.

25 En la DE 10 2005 029 410 A1 se describe un dispositivo y un procedimiento para la comunicación entre un regulador para una fuente de tensión y una unidad de mando en un vehículo. Aquí se superponen, a una señal base, informaciones adicionales para la regulación de una máquina eléctrica. De manera preferente, mediante una señal transmitida por la línea dinámica se puede representar una referencia de tensión, especialmente para señales de una línea eléctrica.

De la DE 10 2007 029 824 A1 se conoce un dispositivo para la detección de señales de cuadratura.

30 Tomando esto como punto de partida, es objeto de la presente invención indicar un procedimiento mejorado para la transmisión de informaciones así como un dispositivo para la ejecución de un procedimiento correspondiente. En correspondencia con una idea básica se deben transmitir especialmente informaciones adicionales, y esas informaciones adicionales son transmitidas cuasi a través de modulación de informaciones existentes, sin que las informaciones existentes sean modificadas de manera esencial.

Respecto del procedimiento, este objeto es resuelto a través de un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones retrospectivas contienen, en parte, perfeccionamientos ventajosos y, en parte, perfeccionamientos inventivos de la presente invención.

35 El procedimiento sirve para la transmisión de informaciones entre un electromotor o su entorno inmediato y una unidad de control de motor, en donde la transmisión se realiza con ayuda de, al menos, una señal de transferencia. Para ello se transmiten como informaciones, por un lado, informaciones de estado de movimiento del electromotor, y, por el otro, informaciones adicionales a través de, al menos, un canal de transmisión, en donde las informaciones de estado de movimiento están presentes en forma de, al menos, una señal base y en donde las informaciones adicionales son transmitidas con ayuda de la señal base.

40 El procedimiento ha sido concebido, especialmente, para escenarios de aplicación en los que existe una interfaz entre el electromotor y la unidad de control de motor para la transmisión de informaciones de estado de movimiento y en las que se aumenta adicional o posteriormente la cantidad de informaciones que debe ser transmitida por unidad de tiempo debido a informaciones adicionales. La transmisión de informaciones adicionales es realizada, entonces, mediante la utilización de la interfaz ya existente. Para ello, preferentemente, las informaciones adicionales son moduladas en una señal base, que porta las informaciones de estado de movimiento, y luego transmitidas con ayuda de una señal de transferencia. La modulación de las informaciones adicionales a una señal base se realiza, preferentemente, dentro de los tiempos de tolerancia específicos del protocolo, de manera que el contenido de informaciones de la señal base en la señal de transferencia permanece sin modificaciones.

50 Se trata entonces de un dispositivo, por ejemplo, con un electromotor, una unidad de mando, y una, así llamada, "interfaz codificadora de cuadratura" (Quadrature Encoder interfaz), en la que se determinan mediante sensores movimientos del rotor del electromotor frente al estator mediante un transmisor incremental y en el que esas

informaciones de estado de movimiento son transmitidas a la unidad de mando a través de la "interfaz codificadora de cuadratura", entonces esta "interfaz codificadora de cuadratura" ya existente conforme al procedimiento aquí presentado también es utilizada para transmitir a la unidad de mando informaciones adicionales, que son generadas, por ejemplo, por un sensor de temperatura implementado adicional o posteriormente en el dispositivo, e instalado en cercanías del electromotor. En consecuencia se puede evitar, por ejemplo, el montaje de un cable como conducto separado de señal entre el sensor de temperatura y la unidad de mando.

En este caso no solo se debe entender como informaciones adicionales informaciones o datos que son generados mediante sensores o unidades de función similares, como por ejemplo sensor de temperatura, contador de horas de funcionamiento, contador para la totalidad de giros del rotor o también sensores externos, sino también informaciones que están almacenadas especialmente como parámetros no modificables en una memoria. Así es usual, por ejemplo, entender unidades constructivas o aparatos con una, así llamada, "placa de características electrónicas", lo que posibilita, entre otras cosas una posibilidad más simple de identificarlas. Especialmente cuando múltiples de esas unidades constructivas o aparatos son combinadas entre sí para la conformación de un sistema y esas unidades constructivas o aparatos en el sistema se comunican entre sí, una "placa de características electrónicas" de este tipo permite un reconocimiento de las unidades constructivas o los aparatos entre sí. En relación al ejemplo anterior, entonces, el electromotor y la unidad de mando estarían provistos de una "placa de características electrónicas", de manera que, por ejemplo, en un recambio de la unidad de mando debido a un defecto, este reconoce al electromotor a través de la "placa de características electrónicas" del electromotor y luego, mediante la adecuación de parámetros en la unidad de mando acciona el electromotor como se describió más arriba. Tampoco existe obligatoriamente la necesidad de transmitir permanentemente las informaciones adicionales, ya que estas también pueden producirse, por ejemplo, de forma temporal, es decir, en ciertos intervalos temporales.

Especialmente cuando las informaciones adicionales no deben ser transmitidas de forma permanente es ventajosa una variante del procedimiento en la que las informaciones adicionales sean transmitidas en forma de paquete de datos. En ese caso se prefiere una variante de procedimiento en la que para la identificación del comienzo y el final de cada paquete de datos se transfiere una señal de activación con la señal de transferencia. El principio de la identificación del comienzo y del final de cada paquete de datos en la transferencia de datos es conocido y se implementa especialmente cuando para una comunicación entre dos módulos constructivos o dos aparatos no se utiliza un tacto de referencia común.

Se prefiere, además, una variante de procedimiento en la que para la generación de la señal de transferencia se introducen señales de activación en la señal base, y en la que la señal de transferencia en los intervalos de tiempo entre las señales de activación corresponde a la señal base no modificada. Esto significa, que la mayoría del tiempo es utilizada la misma señal base como señal de transferencia y que solo en determinados intervalos temporales la señal base es manipulada en la señal de transferencia durante la transformación para generar una señal de disparo en la señal de transferencia. En ese caso, en principio se utiliza el transcurso temporal dado de la señal base y las informaciones generadas por esta para transmitir las informaciones adicionales, y al receptor de la señal, es decir la unidad de control de motor, se le comunica en que intervalo temporal de la señal base se pueden encontrar las informaciones adicionales a transmitir. De esta manera se puede procurar, por ejemplo, que una unidad de valoración que se encuentra instalada para la valoración de la señal base, pueda ser alimentada también con la señal de transferencia para esta valoración. De este modo no es necesaria una extracción previa de la señal base de la señal de transferencia y la unidad de valoración tampoco debe ser adecuada para leer desde la señal de transferencia las informaciones de estado de movimiento que se encuentran contenidas en la señal base. Entonces, por ejemplo, la señal de transferencia es alimentada en paralelo en una segunda unidad de valoración que lee las informaciones adicionales de la señal de transferencia.

Se prefiere, además, una variante de procedimiento en la que con cada paquete de datos se transmita un, y especialmente solo un valor numérico, que esté dado por la cantidad de sucesos en el transcurso temporal de la señal de transferencia entre dos señales de activación, y en la que, como valores numéricos, solo se utilicen valores de una cantidad de valores predeterminados. De esta manera se determina, entre otras cosas, la cantidad de datos de cada paquete de datos, en donde como cantidad de datos se encuentra prevista, preferentemente, un Nibble (16 valores o estados posibles). Esta variante de procedimiento también es adecuada, por ejemplo, para un dispositivo con un electromotor, en el que la posición de rotación del rotor es registrada por un transmisor digital de posición absoluta, con una unidad de mando y con una interfaz entre el electromotor y la unidad de mando de manera tal, que las informaciones de estado de movimiento registradas por medio del transmisor digital de posición absoluta son transmitidas con ayuda de paquetes de datos entre los que existe, en cada caso, una pausa. En ese caso se genera una señal de activación, por ejemplo, mediante la transmisión de un pulso rectangular simple durante una pausa de este tipo, de manera que la señal de transferencia entre dos paquetes de datos presenta un pulso rectangular y como suceso en el transcurso temporal de la señal de transferencia se valora una pausa entre dos paquetes de datos. Es decir, que la cantidad de sucesos en el transcurso temporal de la señal de transferencia, en este caso, corresponde a la cantidad de pausas entre dos señales de activación.

Es conveniente, además, una variante de procedimiento en la que para la transferencia de las informaciones se utilicen, al menos, dos señales de transferencia, y en la que cada señal de transferencia sea transferida a través de un canal de transferencia propio, es decir, por ejemplo, a través de una línea eléctrica, y en la que las informaciones de estado de movimiento estén disponibles en forma de dos señales base. De esta manera se logra que el procedimiento aquí descrito pueda ser utilizado en gran cantidad de escenarios de aplicación.

Existe entonces especialmente una relación de fase entre ambas señales base, en donde una de las dos señales base es utilizada, conforme a una variante preferente del procedimiento, de manera no modificada como una de las señales de transferencia y en donde la otra señal base es transformada en la otra señal de transferencia a través de manipulación de la relación de fase. Las informaciones adicionales son incluidas, entonces, mediante una manipulación sobre la relación de fase, en las señales de transferencia.

En correspondencia con otra variante preferente del procedimiento una relación de fase determinada entre las señales de transferencia funciona como señal de activación. En el caso más sencillo se utilizan, por ejemplo, dos señales de transferencia, entre las cuales existe una relación de fase en función del tiempo. Para la relación de fase se encuentran previstos, entonces, un valor base y un valor de gatillo como posibles valores, en donde la mayor parte del tiempo está presente el valor base y en donde para la generación de una señal de activación se fuerza un cambio limitado temporalmente de la relación de fase al valor de gatillo.

Además es ventajoso realizar una cuantificación temporal con valores discretos, de manera que también para la relación de fase solo se encuentren previstos esos valores y de manera que esos valores puedan ser utilizados para la codificación de las informaciones adicionales. En relación al ejemplo anterior ya no se pueden ajustar dos valores posibles para la relación de fase en función del tiempo, en lugar de esto se encuentra prevista una mayor cantidad de valores. En ese caso se realiza especialmente una modulación de la relación de fase, de manera que las informaciones adicionales estén incluidas en las señales de transferencia con ayuda de esta modulación de fase.

Además es conveniente una variante del procedimiento, en la que se generen informaciones de estado de movimiento del motor mediante un transmisor incremental y en la que para la transferencia de informaciones entre el electromotor o su entorno inmediato y la unidad de control de motor se utilice una "interfaz codificadora de cuadratura" (Quadrature Encoder interfaz) con dos canales de transferencia. Esta variante de procedimiento representa una adecuación a un escenario de aplicación especialmente típico. En ese caso, preferentemente se utilizan señales binarias, como señales base y señales de transferencia, en cada caso, y preferentemente también, el suceso respectivo está representado por un cambio en el nivel de la señal. Si se transmite un valor numérico, por ejemplo, que conforme a una codificación prevista corresponde a una determinada información adicional, ese valor numérico preferentemente está dado por la cantidad de flancos de señal de una señal de transferencia binaria. En ese caso están previstas múltiples variantes, especialmente en el caso de dos señales de transferencia, en donde conforme a una variante solo se cuentan los flancos ascendientes de una señal de transferencia, en donde conforme a otra variante solo se cuentan los flancos descendientes de una señal de transferencia, en donde conforme a otra variante solo se cuentan los flancos ascendientes de ambas señales de transferencia, etc. Especialmente se prefiere la variante en la que se cuentan todos los flancos, es decir, los flancos ascendientes y descendientes de ambas señales de transferencia, ya que aquí es mayor la tasa de transferencia de datos para las informaciones adicionales.

La relación de fase en función del tiempo entre ambas señales de transferencia está dada en ese caso, por el intervalo temporal entre dos cambios de nivel de señal sucesivos en ambas señales de transferencia. Este intervalo temporal depende de la velocidad de rotación del rotor del electromotor. Por ello se predetermina, por ejemplo, una cuantificación temporal de manera tal, que a través de un accionamiento correspondiente del electromotor a través de la unidad de control del motor solo se predeterminen velocidades de rotación discretas para el rotor. Es preferente una cuantificación temporal de manera tal, que mediante una modificación correspondiente, similar a una conversión analógico-digital, de las señales base, por ejemplo en un modulador, solo se transmitan velocidades de rotación discretas con las señales de transferencia. En consecuencia, en una posición de fase típica de 90° entre ambas señales de transferencia también solo se permiten intervalos temporales discretos entre dos cambios de nivel de señal sucesivos. El rango de valores entre dos valores predeterminados de este tipo para la relación de fase está disponible para integrar las informaciones adicionales en las señales de transferencia mediante una manipulación de la relación de fase, de manera que las señales de transferencia se distingan de las señales base, especialmente, por una relación de fase modificada.

Además es ventajosa una variante del procedimiento, en la que, según necesidad y en dependencia del estado de funcionamiento del electromotor, al menos una de las señales de transferencia sea generada por superposición de una de las señales base y una señal adicional, que porta las informaciones adicionales. Si se generan, por ejemplo, señales base binarias mediante un transmisión incremental en un electromotor y si la cantidad de los flancos de esas señales base se encuentra prevista como cantidad de sucesos en el transcurso temporal de la señal de transferencia entre dos señales de activación, entonces la tasa de transferencia de datos para las informaciones adicionales se encuentra en relación directa con la velocidad de rotación del rotor del electromotor, es decir, el número de revoluciones del motor. Por ello, de acuerdo al caso de aplicación, en el caso de número de revoluciones

bajos del motor, la tasa de transferencia de datos para la transferencia de las informaciones adicionales puede ser demasiado baja, de manera que en esos casos se aumente adicionalmente la cantidad de los sucesos, es decir por ejemplo de los cambios de flanco, en la señal de transferencia respecto de la señal base, para garantizar una tasa de transmisión de datos suficiente.

5 Se prefiere especialmente una variante de procedimiento, en la que la señal adicional se genere como una sucesión de pulsos, en la que la unidad de control de motor comprenda un contador con el que se valoran las señales de transferencia y que emita las informaciones de estado de movimiento como valor de contador en función del tiempo, y en la que la señal adicional se genere de manera tal, que a través de un pulso se modifique el transcurso temporal pero no el valor de contador. Esto significa que, por ejemplo, el contador valora ambos flancos de un pulso
10 rectangular y que las dos modificaciones del valor de contador provocadas por ello se compensen entre sí.

Además se prefiere especialmente una variante de procedimiento, en la que la unidad de control de motor comprenda un contador base y un contador adicional, en donde el contador base cuenta cada cambio de flanco y en donde el contador adicional cuenta y emite, en cada caso, los cambios de flanco entre señales de activación, y en donde el contador adicional vuelva a un valor de partida con cada señal de activación. En ese caso, el contador base
15 emite las informaciones de estado de movimiento como valor de contador base en función del tiempo y el contador adicional emite las informaciones adicionales como sucesión de valores de contador adicional. Las señales de transferencia son alimentadas en paralelo en ambos contadores.

El objeto planteado respecto del dispositivo es resuelto a través de un dispositivo con las características de la reivindicación 15.

20 Formas de ejecución de la invención se explican más detalladamente a continuación con ayuda de un dibujo esquemático. Aquí muestran:

FIG 1 en una representación de esquema de bloques una unidad de accionamiento que comprende un electromotor y una unidad de control de motor,

25 FIG 2 en un diagrama, en fragmento, el transcurso temporal de dos señales base en el caso de velocidad de rotación constante del electromotor,

FIG 3 en un segundo diagrama, en fragmento, el transcurso temporal de dos señales de transferencia en el caso de velocidad de rotación constante del electromotor y

FIG 4 en un tercer diagrama, en fragmento, el transcurso temporal de las dos señales base, las dos señales de transferencia, así como de dos valores de contador en el caso de velocidad de rotación baja del electromotor.

30 Las piezas que se corresponden tienen siempre la misma referencia en todas las figuras.

En el ejemplo de ejecución descrito a continuación, un electromotor 2 funciona de modo ejemplar como unidad de accionamiento de una puerta de elevador no representada. En ese caso, el electromotor 2, como se muestra en la FIG 1, es accionado con una unidad de control de motor y, además, es supervisado por una unidad de sensor 6, en donde la unidad de sensor 6 transmite informaciones de estado de movimiento del electromotor 2 e informaciones
35 adicionales a la unidad de control de motor 4.

Para la generación de las informaciones de estado de movimiento, la unidad de sensor 6 comprende un transmisor incremental 8, que en el ejemplo de ejecución trabaja conforme al principio ya conocido de la palpación fotoeléctrica. Para ello, el transmisor incremental 8 presenta un diodo luminoso 10 y dos fotodiodos 12, opuestos al diodo luminoso 10. En el espacio intermedio entre el diodo luminoso 10 y los fotodiodos 12, dispuestos ligeramente
40 desplazados uno respecto al otro, se inserta hacia el lado del perímetro un disco de codificación provisto de ranuras 14 y alojado en un eje de accionamiento, de manera que los fotodiodos 12 sean iluminados, de manera alternada temporalmente, con luz del diodo luminoso 10 cuando una ranura 14 del disco de codificación 16 sea desplazado delante de los fotodiodos 12. Si el eje de accionamiento rota junto con el disco de codificación 16, entonces el transmisor incremental 8 genera dos señales rectangulares binarias como señales base B1 y B2, que, como se
45 indica en la FIG 2, debido al desplazamiento espacial de ambos fotodiodos 12 se encuentran desfasados en 90°, por ejemplo, Cada una de las señales base B1, B2 es generada, en ese caso, por un fotodiodo 12.

Además de las informaciones de estado de movimiento, en la unidad de sensor 6 están disponibles otras informaciones como informaciones adicionales, que son generadas, por ejemplo, con ayuda de sensores adicionales, como por ejemplo un sensor de temperatura 18. Además, en la unidad de sensor 6 están disponibles informaciones adicionales, que se encuentran almacenadas en una memoria 20. Además, en caso de necesidad de la unidad de sensor 6 se conducen desde afuera otras informaciones adicionales a través de una entrada de datos
50

22. De este modo es posible, por ejemplo, agregar posteriormente otros sensores como sensores externos, cuyas señales de medición sean conducidas entonces a través de la entrada de datos 22 de la unidad de sensor 6. Todas las informaciones adicionales son recopiladas en una unidad de codificación 23 y son preparadas para el procesamiento, eventualmente recodificadas y reunidas en paquetes de datos.

5 Conforme a la idea básica del procedimiento aquí presentado, las informaciones adicionales disponibles en la unidad de sensor 6 no deben ser transmitidas a través de un canal de transmisión propio a la unidad de control de motor 4, sino con ayuda de las señales base B1, B2 que transportan las informaciones de estado de movimiento del electromotor 2. Para ello, en la unidad de sensor 6 se encuentra integrado un modulador 24 en el que se alimentan las señales base B1 y B2, así como las informaciones adicionales procesadas. En el modulador 24 se generan, basándose en las señales base B1 y B2, dos señales de transferencia T1 y T2 en las que se encuentran contenidas las informaciones de estado de movimiento y las informaciones adicionales. Ambas señales de transferencia T1, T2 son transmitidas desde la unidad de sensor 6, a través de una "interfaz codificadora de cuadratura" (Quadrature Encoder interfaz), a la unidad de control de motor 4 y alimentadas en la unidad de control de motor 4, en paralelo en una unidad de valoración base 26 y un demodulador 28.

15 En la unidad base 26 se valoran las señales de transferencia T1, T2 en vista de las informaciones de estado de movimiento, en donde se emiten valores en función s del tiempo para la posición de rotación, la velocidad de rotación y la dirección de rotación del disco de codificación 16 y se transmiten a una lógica de mando 30 de la unidad de control del motor 4. Con un demodulador 28 se extraen los paquetes de datos de las señales de transferencia T1 T2 y se transmiten a una unidad de descodificación 32. En la unidad de descodificación 32 se vuelven a procesar las informaciones adicionales, eventualmente se descodifican o recodifican y a continuación se conducen a la lógica de mando 32.

Sobre la base de las informaciones de estado de movimiento y/o de las informaciones adicionales, la lógica de mando 30 genera una señal de control que es transmitida al electromotor 2 y lo controla.

25 En el caso de las señales base B1 y B2 emitidas por el transmisor incremental 8 se trata de señales binarias o señales cuadradas con dos estados definidos o niveles de señal que son denominadas como estado 0, de forma abreviada 0 o "low", y estado 1, de forma abreviada 1 o "high". En ese caso, la duración de un estado o el intervalo temporal entre dos cambios de nivel de señal y, de este modo, la frecuencia de cambio de nivel de señal en cada una de las señales base B1 y B2 depende, por un lado, del diseño y la distribución de las ranuras 14 en el disco de codificación 16 y, por el otro, de la velocidad de rotación del disco de codificación 16 y, con ello, del número de revoluciones del motor. En el caso de una velocidad de giro constante del disco de codificación 16, ambas señales base B1 y B2 presentan un transcurso temporal idéntico pero desfasado en 90°, como se encuentra representado, en fragmento, en la FIG 2. De modo conocido, ambas señales base B1 y B2 se pueden utilizar en conjunto para determinar la posición de rotación, la velocidad de rotación y la dirección de rotación del disco de codificación 16.

35 Sin embargo, conforme al procedimiento aquí propuesto ambas señales base B1 y B2 no deben ser transmitidas simplemente a la unidad de control de motor 4 y valoradas con la unidad de valoración base 26, sino que deben ser transformadas en señales de transferencia T1 y T2 en el modulador 24. Para ello se encuentra prevista una cuantificación temporal de manera tal, que a través de una transformación correspondiente de las señales base B1 y B2 en el modulador 24 solo se transfieren velocidades de rotación discretas con las señales de transferencia T1 y T2. En ese caso, las señales base B1 y B2 son sometidas casi a una cuantificación de la velocidad de rotación, similar a una conversión analógico-digital. En consecuencia, partiendo de una posición de fase de 90° entre ambas señales base B1 y B2, solo están permitidos intervalos temporales discretos, dependientes de la velocidad de rotación, Δt_0 entre un cambio de nivel de señal en la señal de transferencia T1 y un cambio de nivel de señal en la señal de transferencia T2. El rango de valores entre dos valores discretos dependientes de la velocidad de rotación para la relación de fase está disponible para modelar las informaciones adicionales en el modulador 24 mediante una manipulación de la relación de fase 24, de manera que las señales de transferencia T1 y T2 se distinguen de las señales base B1 y B2, especialmente, por una relación de fase modificada.

50 Conforme a una variante especialmente sencilla, mediante manipulación de la relación de fase solo se transmiten señales de activación a la unidad de control de motor 4. Para ello, para los intervalos temporales Δt_0 en las señales de transferencia T1 y T2 se predeterminan valores de la secuencia 40 μs , 60 μs , 80 μs , etc. como valores dependientes de la velocidad de rotación determinados por la cuantificación temporal para la relación de fase. Para la transferencia de una señal de activación se realiza un desfasaje en el modulador 24, de manera que en las señales de transferencia T1 y T2, para la diferencia temporal Δt_T existan valores de la secuencia 30 μs , 50 μs , 70 μs , etc. que son reconocidas luego en el demodulador 28 como señales de activación.

55 En ese caso, el desfasaje realizado para una señal de activación se limita temporalmente, para lo que se extiende en su duración temporal un estado en una de las señales base B1,B2, que han sido sometidas a una cuantificación temporal y además se reduce temporalmente el estado siguiente o anterior. Esta situación se muestra en la FIG 3. Ambas señales de transferencia T1 y T2 representadas solo se diferencian de señales base B1 y B2 cuantificadas

temporalmente en que en los intervalos temporales ΔT existe, en cada caso, una señal de activación. En ese caso, la relación de fase en los intervalos temporales T está dada por el intervalo temporal Δt_r entre los cambios de nivel de señal, es decir, los flancos de las señales rectangulares. Este intervalo temporal Δt_r es detectado en el demodulador 28 y reconocido y valorado como señal de activación. Debido al desfasaje temporal, elegido aquí a modo de ejemplo, de ambas sucesiones de valores para las diferencias temporales Δt_D y Δt_r de $10 \mu s$ se garantiza, que las oscilaciones indeseadas que se presentan usualmente en la relación de fase de las señales de transferencia T1 y T2 no generen una valoración errónea. En la elección del desfasaje temporal mínimo adecuado se debe considerar, por un lado, que este sea mayor a las oscilaciones indeseadas que se presentan usualmente de la relación de fase de las señales de transferencia T1 y T2, y, por otro lado, el desfasaje temporal elegido debe ser lo suficientemente grande como para poder ser registrado por el demodulador 28 y por la unidad de valoración base 26 durante la máxima velocidad de rotación del electromotor 2 y en caso de una selectividad temporal determinada.

De manera alternativa, para la diferencia temporal Δt_r en el caso de una señal de activación, no se encuentra prevista una sucesión de valores sino un único valor o, más bien, un rango de valores, por ejemplo de $5 \mu s$ a $30 \mu s$, que se encuentra por debajo del valor más bajo de la sucesión de valores para los intervalos temporales Δt_D (corresponde al valor en caso del número más alto de revoluciones del moto previsto) y por encima de la selectividad temporal.

Ambas señales de transferencia T1 y T2 son transferidas entonces, a través de la "interfaz codificadora de cuadratura" (Quadrature Encoder Interface), una línea eléctrica bifilar, a la unidad de control de moto 4 y allí se alimentan paralelamente a la unidad de valoración base 26, por un lado, y el demodulador 28, por el otro. La valoración de las señales de transferencia T1 y T2 mediante la unidad de valoración base 26 se realiza conforme a un principio conocido, en donde un contador base BZ determina un valor de contador en función del tiempo. El valor de contador actual indica la posición de rotación actual del disco de codificación 16 y a partir de la modificación temporal del valor de contador se pueden registrar la velocidad de rotación y la dirección de rotación del disco de codificación 16. El valor de contador del contador base BZ se modifica con cada cambio de nivel de señal que se produce en las señales de transferencia T1 y T2, en donde de acuerdo al tipo de cambio del nivel de señal se realiza una modificación en +1 o -1. Las variantes posibles son:

Cambio de nivel de señal	Con nivel de señal	Modificación valor de contador BZ	Dirección de rotación electromotor
T1 de 1 a 1	T2 en 1	-1	contrario al sentido horario
T2 de 0 a 1	T1 en 0	-1	contrario al sentido horario
T1 de 1 a 0	T2 en 0	-1	contrario al sentido horario
T2 de 1 a 0	T1 en 1	-1	contrario al sentido horario
T1 de 0 a 1	T2 en 0	+1	en sentido horario
T2 de 0 a 1	T1 en 0	+1	en sentido horario
T1 de 1 a 0	T2 en 1	+1	en sentido horario
T2 de 1 a 0	T1 en 0	+1	en sentido horario

Las informaciones de estado de movimiento representadas por el transcurso temporal del valor de contador del contador base BZ del electromotor 2 son recodificadas en la unidad de valoración base 26 para un procesamiento posterior en la lógica de mando 30, y luego conducidas a esta última.

5 En paralelo, en el demodulador 28 se realiza una segunda valoración de las señales de transferencia T1 y T2. En ese caso, con cada aparición de una señal de activación, un contador adicional ZZ es leído y luego reseteado a cero. En consecuencia, cada cambio de nivel de señal en las señales de transferencia T1 y T2 condiciona una modificación del valor de contador en +1, hasta que finalmente con la siguiente señal de activación se vuelve a leer el valor de contado y se resetea a cero. El valor de contador leído, que es transferido con cada paquete de datos a la unidad de control de motor 4, corresponde a la información adicional codificada contenida en ese paquete de datos. En ese caso se trata de un valor numérico entre 0 y 17, de manera que con cada paquete de datos se transfiere una cantidad de datos de un nibble. El valor numérico es transferido a la unidad de descodificación 32, en la que se procesan las informaciones adicionales a través de una recodificación adecuada para la emisión a la lógica de mando 30.

15 Como ya se ha mencionado, la frecuencia de cambio de nivel de señal depende del número de revoluciones del electromotor 2, por lo que la tasa de transferencia de datos para las informaciones adicionales también depende del número de revoluciones del motor. Para garantizar que la tasa de transferencia no esté por debajo de un mínimo necesario, el modulador 24 cambia del modo de funcionamiento básico a un segundo modo de funcionamiento cuando el intervalo temporal entre dos cambios de nivel de señal sucesivos sobrepasa un valor umbral registrado, aquí 60 ms. En este segundo modo de funcionamiento, en el modulador 24 se generan pulsos rectangulares adicionales y se transmiten a la unidad de control de motor 4, en donde las señales de transferencia T1 y T2 son generadas mediante superposición de las señales base B1 y B2 con una sucesión de estos pulsos rectangulares. En este caso, los pulsos rectangulares con una duración corta de P_T de 10 μs (+/- 3 μs) sirven como señales de activación, y pulsos rectangulares con una duración mayor P_z de más de 17 μs sirven para influir el valor de contador del contador adicional ZZ.

25 En el contador base BZ, en cambio, la suma de los pulsos rectangulares no condicionan una modificación del valor de contador, ya que ambos cambios de nivel de señal de cada pulso rectangular, como se representa en la FIG 4, provoca, en cada caso, una modificación BZ en +1 y -1 en el contador base BZ. De manera alternativa se utilizan pulsos rectangulares en los que el orden de las modificaciones ΔBZ del valor de contador está invertido, en los que los cambios de nivel de señal provocan una modificación ΔBZ en -1 y +1:

Pulso rectangular con nivel de señal	Modificación valor de contador BZ	Debido a dos cambios de nivel de señal
T1 en 0 y T2 en 0	+1-1=0	T1 de 0 a 1 y T1 de 1 a 0
T1 en 1 y T2 en 0	+1-1=0	T2 de 0 a 1 y T2 de 1 a 0
T1 en 1 y T2 en 1	+1-1=0	T1 de 1 a 0 y T1 de 0 a 1
T1 en 0 y T2 en 1	+1-1=0	T2 de 1 a 0 y T2 de 0 a 1
T1 en 0 y T2 en 0	-1+1=0	T2 de 0 a 1 y T2 de 1 a 0
T1 en 1 y T2 en 0	-1+1=0	T1 de 1 a 0 y T1 de 0 a 1
T1 en 1 y T2 en 1	-1+1=0	T2 de 1 a 0 y T2 de 0 a 1
T1 en 0 y T2 en 1	-1+1=0	T1 de 0 a 1 y T1 de 1 a 0

30 En ese caso se debe observar, que el intervalo temporal entre dos cambios de nivel de señal en las señales de transferencia T1 y T2, es decir, uno en T1 y uno en T2, ascienda, al menos, a 9 μs . También en este caso en la elección del intervalo temporal mínimo adecuado se debe considerar, por un lado, que este sea mayor a las oscilaciones indeseadas que se presentan usualmente de la relación de fase de las señales de transferencia T1 y T2, y, por otro lado, el desfase temporal elegido debe ser lo suficientemente grande como para poder ser registrado en caso de una selectividad temporal determinada.

Si el número de revoluciones del electromotor 2 aumenta, nuevamente, por encima de un valor umbral determinado o por encima de un segundo valor umbral, entonces el modulador 24 vuelve al modo de funcionamiento básico.

La invención no se encuentra limitada al ejemplo de ejecución descrito. El especialista podrá derivar otras variantes de la invención sin abandonar el objeto de la presente invención, como se determina con las reivindicaciones siguientes.

5

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la transmisión de informaciones entre un electromotor (2) y una unidad de control de motor (4), en donde como informaciones se transmite, por un lado, informaciones de estado de movimiento del electromotor (2) e informaciones adicionales, por el otro, a través de dos canales de transmisión, y en donde las informaciones de estado de movimiento existe en forma de dos señales base (B1, B2) y en donde las informaciones adicionales es transmitida con ayuda de las señales base (B1, B2), en donde para la transmisión de las informaciones se utilizan, al menos, dos señales de transferencia (T1, T2), en donde cada señal de transferencia (T1, T2) se transmite a través de un canal de transmisión, en donde entre ambas señales base (B1, B2) existe una relación de fase (Δt_b), en donde una de las señales base (B1) es utilizada de manera no modificada como una de las señales de transferencia (T1) y en donde la otra señal base (B2) es transformada en la otra señal de transferencia (T2) a través de manipulación de la relación de fase.
2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1, en donde las informaciones adicionales son transmitidas como paquetes de datos.
3. Procedimiento conforme a la reivindicación 2, en donde para la identificación del comienzo y el final de cada paquete de datos se transmite una señal de activación (T1, T2) a la señal de transferencia.
4. Procedimiento conforme a la reivindicación 3, en donde para la generación de la señal de transferencia (T1,T2) se introducen señales de activación en las señales base (B1,B2) y en donde la señal de transferencia (T1,T2) en los intervalos temporales entre las señales de activación corresponde a las señales base no modificadas (B1,B2).
5. Procedimiento conforme a la reivindicación 3 o 4, en donde con cada paquete de datos se transmite un valor numérico que está dado por la cantidad de sucesos en el transcurso temporal de la señal de transferencia (T1, T2) entre dos señales de activación, y en la que, como valores numéricos, solo se utilizan valores de una cantidad de valores predeterminados.
6. Procedimiento conforme a las reivindicaciones 1 a 5, en donde una determinada relación de fase (Δt_r) funciona como señal de activación.
7. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde una cuantificación de tiempo se realiza con valores discretos, de manera que también para la relación de fase (Δt_b) solo estén previstos esos valores y en donde esos valores se utilizan para la codificación de las informaciones adicionales.
8. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde las informaciones de estado de movimiento del electromotor (2) se general a través de un transmisor incremental (8) y en donde para la transferencia de las informaciones entre el electromotor (2) y la unidad de control de motor (4) se utiliza una interfaz codificadora de cuadratura con dos canales de transmisión.
9. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde como señales base (B1, B2) y señales de transferencia (T1, T2) se utilizan, en cada caso, señales binarias.
10. Procedimiento conforme a la reivindicación 1 y 9, en donde un suceso determinado está dado por un cambio en el nivel de la señal.
11. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 10, en la que, según necesidad y en dependencia del estado de funcionamiento del electromotor, al menos una de las señales de transferencia (T1, T2) es generada por superposición de una de las señales base (B1, B2) y una señal adicional, que porta las informaciones adicionales.
12. Procedimiento conforme a la reivindicación 11, en donde la señal adicional es generada como una sucesión de pulsos, en donde la unidad de control de motor (4) comprende un contador (BZ) con el que se valoran las señales de transferencia (T1, T2) y que emite las informaciones de estado de movimiento como valor de contador en función del tiempo, y en donde la señal adicional se genera de manera tal, que el valor de contador no se modifica por un pulso.
13. Dispositivo con una unidad de control de motor (4) para la transferencia de informaciones entre un electromotor (2) y la unidad de control de motor (4), con una unidad de sensor (6), que para la generación de informaciones de estado de movimiento comprende un transmisor incremental (8), en donde como informaciones se encuentran previstas, por un lado, informaciones de estado de movimiento del electromotor (2) y, por el otro, informaciones adicionales a través de dos canales de transmisión para la transmisión, en donde las informaciones de estado de movimiento existen en forma de dos señales base (B1,B2) y las señales base (B1,B2) también sirven para la transferencia de las informaciones adicionales, en donde para la transferencia de las informaciones sirven, al menos, dos señales de transferencia (T1,T2), cuya transferencia se encuentra prevista, en cada caso, a través de un canal

de transferencia propio, en donde entre ambas señales base (B1, B2) existe una relación de fase (Δt_0), en donde una de las dos señales base (B1) sirve de manera no modificada como una de las señales de transferencia (T1) y en donde la otra señal base (B2) es transformada en la otra señal de transferencia (T2) a través de manipulación de la relación de fase.

5

FIG 1

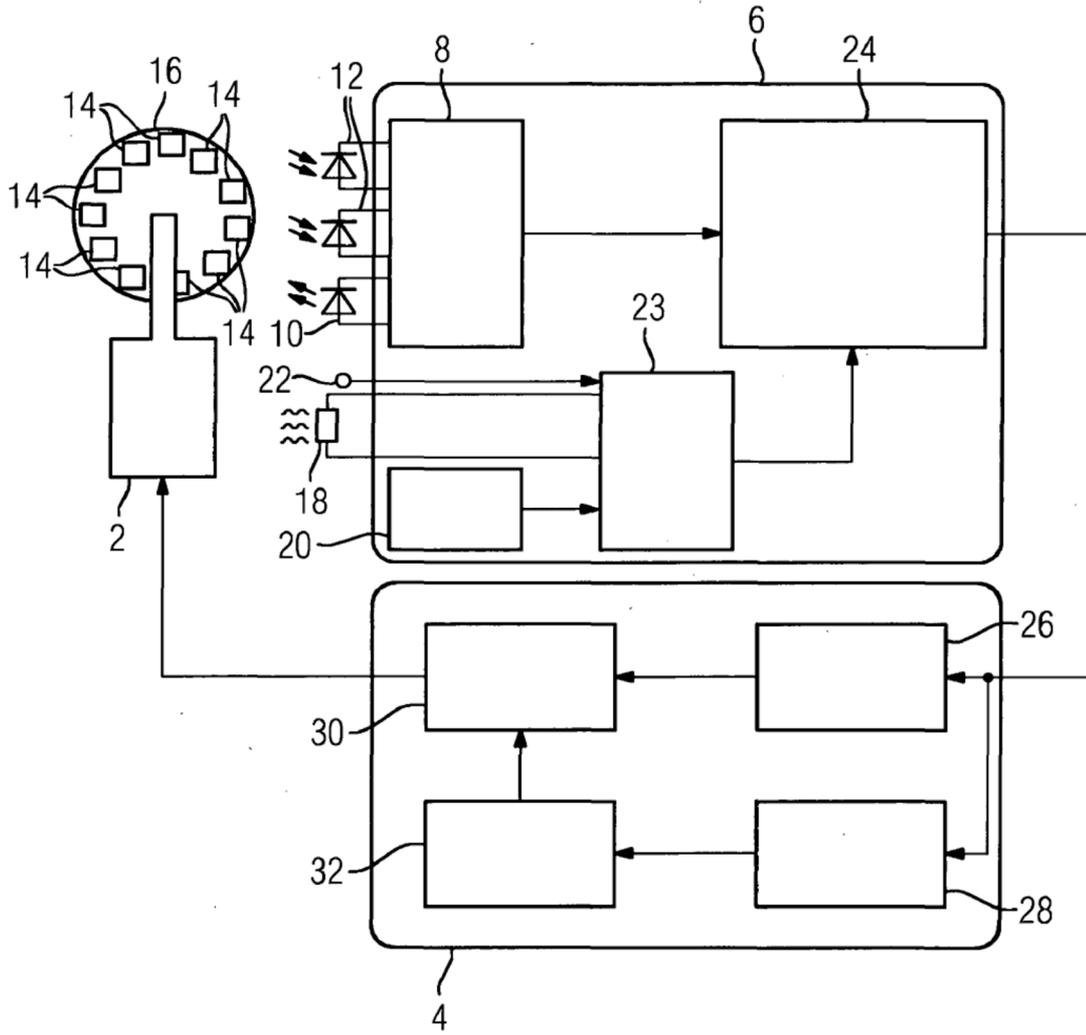


FIG 2

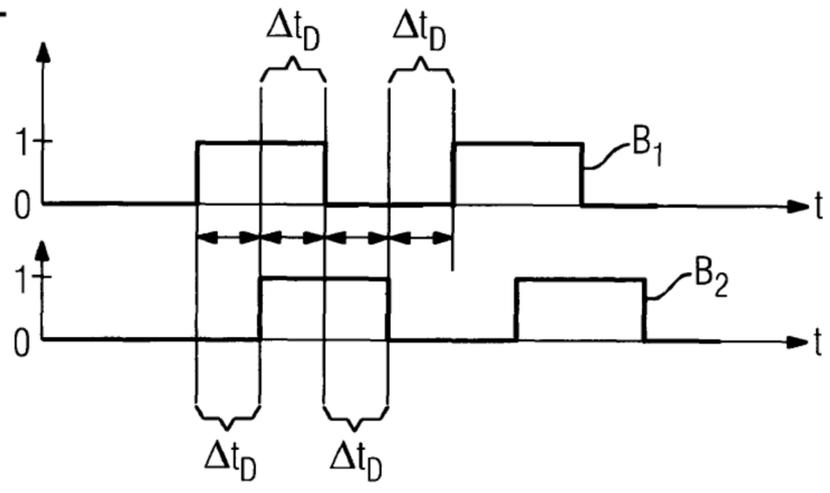


FIG 3

