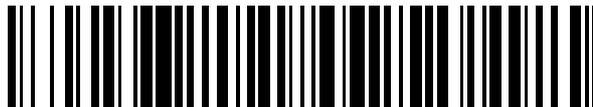


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 814**

51 Int. Cl.:

G01P 3/488 (2006.01)

G01P 3/489 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2014 PCT/CZ2014/000021**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14135132**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2014 E 14715532 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2965093**

54 Título: **Sensor de velocidad**

30 Prioridad:

05.03.2013 CZ 20130163

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

04.08.2017

73 Titular/es:

LESIKAR, A.S. (100.0%)

Vancurova 2904

39001 Tábor , CZ

72 Inventor/es:

LESIKAR, VLADIMIR y

PUR, LADISLAV

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 628 814 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

Sensor de velocidad

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sensor de velocidad, en particular para tacógrafos, que es inmune al impacto de un campo magnético externo de perturbación. Este sensor de velocidad podría evitar, por ejemplo, la manipulación indebida de los registros del tacógrafo.

Antecedentes de la invención

10 Un tacógrafo que depende, por ejemplo, del tiempo, registra gráficamente la historia de conducción del vehículo, tal como la velocidad del vehículo, el tiempo de conducción y las paradas intermedias, recibe una señal digital de un sensor de velocidad. El sensor de velocidad está localizado habitualmente en la caja de cambios del vehículo y escanea la velocidad de la rueda dentada en el eje de salida de la caja de cambios. Típicamente, se utilizan sensores de velocidad con detectores de efecto Hall. El detector de efecto Hall está dispuesto en proximidad cercana de la periferia de la rueda dentada a una distancia aproximadamente de 0,5 a 2 mm. Durante la conducción, la rueda dentada gira en proporción directa a la velocidad del vehículo y siempre cuando el diente de la rueda dentada pasa en frente del sensor de efecto Hall, las líneas magnéticas de fuerza del imán básico del sensor de efecto Hall están concentradas en el centro del detector de efecto Hall provocando de esta manera el incremento en la tensión de salida del detector de efecto Hall. Por el contrario, cuando una separación entre el diente de la rueda dentada pasa en frente del sensor de efecto Hall, las líneas magnéticas de fuerza se diluyen y la intensidad del campo magnético disminuye, lo que origina la declinación de la tensión de salida del detector de efecto Hall. La señal de tensión de salida del detector de efecto Hall es analógica y en el circuito electrónico del sensor de efecto Hall la señal analógica se convierte a una señal digital, la cual se dirige hacia el tacógrafo, donde la señal se procesa para mostrar una gráfica u otro registro de la historia de conducción del vehículo. La conversión de la señal analógica que, cuando se escanea la rueda de engranaje de rotación, es sustancialmente de carácter sinusoidal, a una señal digital, ocurre solo cuando se excede el valor umbral superior e inferior predeterminados de la tensión de salida del sensor de efecto Hall, esta señal de salida es una función de la intensidad del campo magnético en el centro del sensor de efecto Hall. Cuando el campo magnético básico del sensor de efecto Hall está afectado por un campo magnético de perturbación generado, por ejemplo, por el acoplamiento de un imán con un campo magnético de perturbación fuerte con la cubierta de la caja de cambios junto al sensor de velocidad, ambos campos magnéticos interfieren entre sí, de modo que la intensidad del campo magnético resultante en el centro del detector de efecto Hall o bien se incrementa o bien cae dependiendo de la polaridad mutua de ambos imanes, es decir, la del imán de perturbación y del imán del sensor de efecto Hall. El resultado es que la tensión de salida en la forma de la señal analógica del detector de efecto Hall se incrementa o cae, de modo que los valores umbral predeterminados de la tensión de salida en la cual la señal analógica se convierte a una señal digital ya no se exceden y la señal digital de salida del sensor de velocidad tiene un valor constante. Debido a la ausencia de cualquier cambio o frecuencia de la señal digital respectivamente, el tacógrafo registra el modo estacionario del vehículo aun cuando el vehículo está en movimiento. También se conocen sensores de velocidad con el sensor de efecto Hall y el procesamiento electrónico de la señal analógica a la señal digital, donde el exceso de los valores umbral superior e inferior provoca la conversión de la señal analógica a la señal digital, son de auto-ajuste con respecto a los picos superior e inferior de la señal analógica, de modo que la conversión de la señal analógica a la señal digital solo falta en el caso en que la intensidad del campo magnético en el centro del detector de efecto Hall esté fuera de la sensibilidad del sensor de efecto Hall, es decir, por debajo de aproximadamente 10 mT o por encima de aproximadamente 500 mT en valores absolutos. Por el contrario, cuando la intensidad del campo magnético en el centro del detector de efecto Hall está en su rango de sensibilidad, es decir, entre aproximadamente 10 mT y aproximadamente 500 mT, la señal analógica siempre se convierte a la señal digital. En esta situación, la resistencia o intensidad, respectivamente, del campo magnético en el centro del detector de efecto Hall se determina por la interferencia entre el campo magnético del imán del sensor de efecto Hall y el campo magnético del imán de perturbación localizado en proximidad cercana al sensor magnético de velocidad que utiliza el sensor de efecto Hall (véase, por ejemplo, el documento US 2011/0251805 A1). El documento US 2012/009000 A1 revela un sensor de velocidad con dos elementos de detección de diferente sensibilidad que producen dos señales de salida, las cuales, cuando los elementos de detección están expuestos a los campos magnéticos de perturbación, difieren entre sí de modo que el elemento de detección con una sensibilidad más baja provoca una señal no distorsionada que corresponde con la actual velocidad y el elemento de detección con una alta sensibilidad produce una señal distorsionada, inadecuada para la actual velocidad. El documento US 6.271.663 B1 describe un detector rotacional para detectar la posición rotacional que comprende varios detectores magnéticos-resistivos colocados a intervalos angulares en un círculo que circunscribe el eje rotacional de un rotor. Los imanes de los detectores están dispuestos de modo que sus ejes están dispuestos radialmente y no están alineados con el eje de sensibilidad de los detectores magnéticos-resistivos, por medio de lo cual las polaridades de los imanes adyacentes son opuestas.

La desventaja común de los sensores de velocidad descritos con anterioridad es que, cuando están expuestos a un campo magnético de perturbación externa, el campo magnético en el centro del detector podría estar disminuido o amplificado hasta el punto en el que sale del rango de sensibilidad del detector de efecto Hall y falta la señal analógica de salida. En el presente, los sensores de efecto Hall disponibles en el mercado responden a la intensidad del campo magnético en el rango de sensibilidad de aproximadamente 10 mT a aproximadamente 500 mT.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un sensor de velocidad para medir la velocidad de una rueda dentada dentro de una caja de cambios, sobre todo aquella de vehículos motores, que no sea susceptible al campo magnético de perturbación externa de un imán permanente disponible colocado en una superficie externa de la caja de cambios en proximidad cercana del sensor de velocidad y que proporcione información exacta y no distorsionada acerca de la velocidad de la rueda dentada o una señal magnética detectada por este sensor de velocidad.

Sumario de la invención

Se evitan los inconvenientes y deficiencias discutidos con anterioridad y se consigue el objetivo de la invención mediante un sensor de velocidad para medir la velocidad de una rueda dentada o una rueda proporcionada con marcas ferromagnéticas, montada en el interior de una caja de cambios, teniendo el sensor de velocidad un alojamiento con su extremo adaptado para insertarse y fijarse en un agujero pasante de la caja de cambios, de modo que la cara frontal del alojamiento está enfrentada a la rueda dentada, por medio de lo cual en el alojamiento está dispuesto un primer sensor de efecto Hall con un primer detector de efecto Hall que está enfrentada a la cara frontal del alojamiento y el primer detector de efecto Hall se conecta con un circuito electrónico para la conversión de una señal analógica de salida a una señal digital, por medio de lo cual los valores umbral superior e inferior de las tensiones de salida del primer detector de efecto Hall, en función del exceso de lo cual una primera señal analógica se convierte a una primera señal digital, son de auto-ajuste con respecto a los picos superior e inferior de la señal analógica, y por medio de lo cual el polo sur de un primer imán básico engrana en alineación con el eje de sensibilidad del detector de efecto Hall, el lado del primer detector de efecto Hall situado de manera opuesta a la cara frontal del alojamiento que comprende como características esenciales que en el alojamiento (10) del sensor de velocidad está dispuesto un segundo sensor de efecto Hall (4) que comprende un segundo detector de efecto Hall que está enfrentada a la cara frontal del alojamiento y el segundo sensor de efecto Hall se conecta con un circuito electrónico para la conversión de su segunda señal analógica de salida en una segunda señal digital, por medio de lo cual los valores umbral superior e inferior de las tensiones de salida del detector de efecto Hall, en función del exceso de lo cual la segunda señal analógica se convierte en la segunda señal digital, son de auto-ajuste con respecto a los picos superior e inferior de la señal analógica, por medio de lo cual el polo norte de un segundo imán básico engrana en alineación con el eje de sensibilidad del sensor de efecto Hall, el lado del primer detector de efecto Hall situado de manera opuesta a la cara frontal del alojamiento de modo que los ejes de sensibilidad de ambos de los detectores de efecto Hall son paralelos entre sí y la distancia entre los ejes de ambos detectores de efecto Hall es igual o menor que el ancho de un diente de la rueda dentada detectada o el ancho de una marca ferromagnética de un disco detectado, de modo que los dos detectores de efecto Hall y los imanes básicos están dispuestos de manera que un imán de perturbación acoplado con el lado exterior de la caja de cambios debilita el flujo magnético en uno del detector de efecto Hall mientras intensifica el flujo magnético en el segundo detector de efecto Hall y de manera que al menos uno de los sensores de efecto Hall permanecerá operativo en presencia del campo magnético de perturbación.

Esta disposición del sensor de velocidad evita la eliminación o reducción concurrentes del campo magnético de ambos de los imanes básicos orientados de manera opuesta del primer y el segundo detectores de efecto Hall por un campo magnético externo de perturbación de modo que, en el peor de los casos, la intensidad del campo magnético solo de un imán básico de ambos de los detectores de efecto Hall está fuera del rango de sensibilidad del detector de efecto Hall. El otro detector magnético, que está expuesto al campo magnético de su imán básico y está intensificado por el campo magnético del imán de perturbación, produce, cuando la rueda dentada está girando, una señal analógica con valores más altos de tensión que aquellos que corresponden con el campo magnético solo del imán básico. Este campo magnético intensificado no excede el rango de sensibilidad del sensor de efecto Hall debido a que, en el presente, no hay imanes disponibles que pudieran tener las correspondientes dimensiones y pudieran estar acoplados a la superficie externa de la caja de cambios y fueran capaces de generar una intensidad magnética por encima de los límites de sensibilidad del detector de efecto Hall en el lugar dentro de la caja de cambios, donde está localizado el detector de efecto Hall.

Resulta ventajoso si la primera y segunda señales digitales del primero y segundo sensores de efecto Hall están unificadas en un circuito de compuerta RS en una señal única digital de salida, la compuerta de ascenso de la cual imita la compuerta de ascenso de la primera o segunda señales digitales anteriores y la compuerta de descenso de la cual imita la compuerta de descenso de la primera o segunda señales digitales anteriores. Esta disposición permite que el sensor de velocidad produzca una señal única de salida que proporciona información acerca de la velocidad de la rueda dentada.

De manera preferible, el sensor de velocidad podría estar proporcionado con un procesador para comparar la primera y la segunda señales digitales y para producir una señal de alarma cuando se detecta una desviación entre las señales digitales.

La señal de alarma indica un intento de afectar el sensor de velocidad.

Breve descripción de las figuras

Una modalidad de la invención está ilustrada en los dibujos adjuntos, donde las figuras individuales muestran:

La Figura 1a es una vista esquemática de las líneas magnéticas de fuerza de un imán básico cuando un diente está

presente enfrente de un detector de efecto Hall;

La Figura 1b es una vista esquemática de las líneas de campo magnético del imán básico cuando una separación está presente enfrente del detector de efecto Hall;

5 La Figura 2a es una vista esquemática de líneas trazadas de campo magnético del imán básico y un imán de perturbación cuando el diente está presente enfrente del detector de efecto Hall, por medio de lo cual el imán de perturbación está orientado magnéticamente de manera opuesta al imán básico;

La Figura 2b es una vista esquemática de líneas trazadas de campo magnético del imán básico y el imán de perturbación cuando la separación está presente enfrente del detector de efecto Hall, por medio de lo cual el imán de perturbación está orientado magnéticamente de manera opuesta al imán básico;

10 La Figura 3a es una vista esquemática de líneas trazadas de campo magnético del imán básico relevante y el imán de perturbación cuando el diente está presente enfrente del detector de efecto Hall, por medio de lo cual el imán de perturbación está orientado magnéticamente, de manera consistente, con el imán básico;

La Figura 3b es una vista esquemática de líneas magnéticas trazadas de fuerza del imán básico y el imán de perturbación cuando la separación está presente enfrente del detector de efecto Hall, por medio de lo cual el imán de perturbación está orientado magnéticamente, de manera consistente, con el imán básico;

15 La Figura 4 es una vista esquemática de un sensor magnético de velocidad con una rueda dentada;

La Figura 5 es un diagrama de cableado de los sensores de efecto Hall en el sensor de velocidad;

La Figura 6 presenta gráficas que muestran las salidas digitales de los sensores de efecto Hall y del sensor de velocidad no afectado por un imán de perturbación;

20 La Figura 7 presenta gráficas que muestran las salidas digitales de los sensores de efecto Hall y del sensor de velocidad afectado por el polo norte del imán de perturbación.

La Figura 8 presenta gráficas que muestran las salidas digitales de los sensores de efecto Hall y del sensor de velocidad afectado por el polo sur del imán de perturbación.

Descripción de las modalidades preferidas

25 Las Figuras 1a-3b muestran campos magnéticos o trazados de líneas magnéticas de fuerza respectivamente de un imán básico 31 relevante de un sensor de efecto Hall 3 ambos en el momento en el que un diente 201 de una rueda dentada 20 está localizada enfrente de un detector de efecto Hall 30 y en el momento en el que una separación 202 entre el diente 201 está presente enfrente del detector de efecto Hall 30. Los sensores de efecto Hall 3 ilustrados esquemáticamente comprenden un detector de efecto Hall 30 y un imán básico 31, orientado por su polo sur S hacia el detector de efecto Hall 30. Como se muestra en la Figura 1a, cuando el diente 201 está localizado enfrente del detector de efecto Hall 30, las líneas magnéticas de fuerza del imán básico 31 pasan a través del centro del detector de efecto Hall 30 en gran densidad mientras que, cuando la separación 202 está presente enfrente del detector de efecto Hall 30 (véase la Figura 1b), las líneas magnéticas de fuerza no pasan a través del centro del detector de efecto Hall 30.

35 Del mismo modo que las Figuras 1a y la Figura 1b, las Figuras 2a y 2b muestran trazados de líneas magnéticas de fuerza del imán básico 31, no obstante, estas líneas están afectadas por el campo magnético o líneas de fuerza de un imán externo de perturbación 5 con su polo norte N orientado hacia la rueda dentada 20, es decir, en el sentido que es opuesto a la orientación del imán básico 31 del sensor de efecto Hall 3. Como se muestra en la Figura 2a, cuando el diente 201 está presente enfrente del detector de efecto Hall 30, el campo magnético de perturbación del imán de perturbación 5 idénticamente orientado provoca una densidad más alta de las líneas magnéticas de fuerza en el centro del detector de efecto Hall 30 y, en consecuencia, la intensificación del campo magnético. Cuando la separación 202 está presente enfrente del detector de efecto Hall 30, las líneas magnéticas de fuerza no pasan a través del centro del detector de efecto Hall 30.

45 Del mismo modo que las Figuras 2a y 2b, las Figuras 3a y la Figura 3b muestran trazados de líneas magnéticas de fuerza del imán básico 31 y el campo magnético de perturbación del imán externo de perturbación 5 que, no obstante, está orientado por su polo sur S hacia la rueda dentada 20, es decir, en la misma dirección en la cual está orientado el imán básico 31. Como se deduce a partir de las Figuras 3a y 3b, los campos magnéticos mutuamente repulsivos provocan que ni en el evento en el que el diente 201 está presente enfrente del detector de efecto Hall 30 (Figura 3a) y tampoco en el evento en el que la separación 202 está presente enfrente del detector de efecto Hall 30 (Figura 3b), no pase ninguna línea magnética de fuerza a través del centro del detector de efecto Hall 30, es decir, ningún campo magnético está presente en esta área o el campo magnético es tan débil que su valor está fuera del rango de sensibilidad del sensor de efecto Hall 3.

55 Como se deduce a partir de lo anterior, el imán externo de perturbación 5 podría sacar el detector de efecto Hall 30 de la función solo cuando el imán básico 31 del detector de efecto Hall 30 y el imán de perturbación 5 estén idénticamente orientados. Por el contrario, si los imanes están orientados en dirección opuesta, el campo magnético en el centro del detector de efecto Hall 30 está intensificado, lo cual origina la intensificación de su función y el incremento de la tensión de salida respectivamente. En la configuración donde el sensor magnético de velocidad comprende dos sensores de efecto Hall 3, 4 con los respectivos imanes básicos 31 y 41, que están orientados magnéticamente, en forma mutua, en la dirección opuesta entonces, cuando están afectados por el imán de perturbación 5, está eliminada la función solo de estos sensores de efecto Hall 3, 4, cuyo imán básico 31, 41 está idénticamente orientado como el imán de perturbación 5. La función del otro sensor de efecto Hall 3, 4 no se verá afectada.

60 La Figura 4 es una vista esquemática del sensor de velocidad 1 de acuerdo con la invención, que consiste en un

alojamiento cilíndrico 10, un extremo del cual es proporcionado, por ejemplo, con una rosca para su fijación en un orificio en la caja de cambios 2, en la cual está montada la rueda dentada 20 y la velocidad de la cual será escaneada por el sensor de velocidad 1. La rueda dentada 20 está proporcionada con el diente 201 mutuamente separado por las separaciones 202, por medio de lo cual las caras frontales del diente 201 están situadas aproximadamente a la distancia de 0,5 hasta 1,5 mm de la cara frontal del sensor de velocidad 1 en el cual están dispuestos dos sensores de efecto Hall 3 y 4. El primer imán 31 engrana mediante su polo sur magnético S con el primer detector de efecto Hall 3 y el segundo imán 41 engrana mediante su polo norte magnético N con el segundo detector de efecto Hall 4.

El primer sensor de efecto Hall 3 con el primer imán 31 está conectado con un lado de una placa de circuito impreso 6 y el segundo sensor de efecto Hall 4 con el segundo imán 41 está conectado con el lado opuesto de la placa de circuito impreso 6. Cada uno de los sensores de efecto Hall 3, 4 comprende un detector de efecto Hall 30, 40 y un sistema electrónico, que procesa la señal de salida analógica del detector de efecto Hall 30, 40 hacia la señal digital 300, 400. Los valores umbral superior e inferior de la tensión de las señales analógicas, en función de lo cual las señales analógicas se convierten en las señales digitales 300, 400, son de auto-ajuste con respecto a los picos superior e inferior de la señal analógica. La función de auto-ajuste se consigue, por ejemplo, mediante la conversión de la señal analógica por medio de un convertidor A/D hacia la señal digital con la histéresis fijamente ajustada de la amplitud máxima y mínima de la señal analógica respectivamente. Esto permite que los sensores de efecto Hall 3, 4 operen en su rango de sensibilidad incluso con grandes variaciones del flujo magnético en el centro del detector de efecto Hall 30, 40.

Como se deduce a partir de Figura 5, la señal digital 300 sale del sensor de efecto Hall 3 y la señal digital 400 sale del sensor de efecto Hall 4. Cada una de estas señales está suministrada a ambos del procesador 6 y el circuito de unificación 7.

En los circuitos 71 y 72 del circuito de unificación 7 se evalúan las compuertas de ascenso y descenso de las señales digitales 300 y 400 y después de la combinación de las mismas en los circuitos OR 73 y 74, se forma entonces una señal única de salida 700 del sensor de velocidad 1 en el circuito RS, esta señal se transmite además a un tacógrafo (no mostrado). En el tacógrafo se evalúa la señal de salida 700 y se transmite a un dispositivo de registro. Las señales digitales 300 y 400 se comparan en el procesador 6 y, si se han verificado las diferencias, se produce y se transmite una señal de alarma 600 al tacógrafo para señalar que el sensor de velocidad se ha visto afectado de manera adversa.

El eje O3 del primer detector de efecto Hall 30 está situado en paralelo con el eje O4 del segundo detector de efecto Hall 40 y la distancia R entre ellos es la misma o es menor que el espesor T del diente 201. En consecuencia, por un lado, el primer y el segundo detectores de efecto Hall 30 y 40 están controlados simultáneamente por el mismo diente 201 de la rueda dentada 20 durante su rotación y, por otro lado, el campo magnético de perturbación externa del imán acoplado de perturbación 5 afecta hasta el mismo alcance a los campos magnéticos básicos del primer y segundo imanes básicos 31 y 41.

Durante la rotación de la rueda dentada 20, el diente 201 y las separaciones 202 pasan, en forma alterna, a lo largo de la cara frontal del sensor de velocidad 1 con los detectores de efecto Hall 30 y 40 y afectan el carácter de las líneas magnéticas de fuerza y la intensidad de los campos magnéticos de los imanes básicos 31 y 41 en los centros de ambos de los detectores de efecto Hall 30 y 40 respectivamente. Estos cambios de la intensidad invocan entonces cambios en las tensiones de salida de los detectores de efecto Hall 30 y 40 y, en consecuencia, los caracteres de las señales analógicas de salida, que se convierten en las señales digitales 300, 400 en los sensores de efecto Hall 3, 4.

Si los sensores de efecto Hall 3, 4 del sensor de velocidad 1 no se ven afectados por un campo magnético de perturbación externa entonces, durante la rotación de la rueda dentada 20, ocurren cambios cíclicos en la intensidad de los campos magnéticos básicos en los centros de los detectores de efecto Hall 30 y 40, estos detectores producen señales analógicas que se convierten en señales digitales 300 y 400 en los dispositivos electrónicos de los sensores de efecto Hall 3 y 4 (véase la Figura 6). Estas señales digitales están combinadas entonces en el circuito RS para producir la señal de salida 700 del sensor de velocidad 1, lo cual proporciona información acerca de la velocidad de la rueda dentada 20.

Si un imán fuerte de perturbación 5 está acoplado con la caja de cambios 2 en proximidad cercana del sensor de velocidad 1, su campo de perturbación afecta entonces los campos magnéticos básicos de los imanes básicos 31 y 41 del primer sensor de efecto Hall 3 y el segundo sensor de efecto Hall 4, de modo que un campo magnético básico de un detector de efecto Hall está intensificado (Figura 2a) y el otro campo magnético básico del otro detector de efecto Hall está deprimido, diluido o eliminado en su conjunto (Figura 3a).

Si el imán de perturbación 5 está acoplado con la caja de cambios 2 mediante su polo norte N, como se muestra en la Figura 2a, Figura 7, su campo magnético de perturbación intensifica el campo magnético básico del primer imán básico 31 del primer sensor de efecto Hall 3 y suprime el campo magnético básico del segundo imán básico 41 del segundo sensor de efecto Hall 4. En consecuencia, el primer sensor de efecto Hall 3 produce la señal digital 300 y registra en consecuencia la rotación o el paro total de la rueda dentada 2. En esta situación, el segundo detector de efecto Hall 40, cuyo propio campo magnético básico está suprimido, no produce una señal analógica variable, de modo que no se transmite ninguna señal digital variable 400 a partir del sensor de efecto Hall 4. La señal digital resultante 700 transmitida a partir del sensor de velocidad 1 tiene la misma frecuencia y la misma duración de la fase que la señal

resultante 700 en la Figura 6 y proporciona una información no distorsionada acerca de la velocidad de la rueda dentada 20.

5 Si el polo sur S del imán de perturbación está acoplado con la caja de cambios 2, como se muestra en la Figura 3a, Figura 8, su campo magnético de perturbación elimina el campo magnético básico del primer imán básico 31 del primer sensor de efecto Hall 3 e intensifica el campo magnético básico del segundo imán básico 41 del segundo sensor de efecto Hall 4. En consecuencia, el primer detector de efecto Hall 30 no produce una señal analógica variable y no se transmite ninguna señal digital variable 300 a partir del primer sensor de efecto Hall 3. En esta situación, el segundo detector de efecto Hall 40, cuyo campo magnético básico está intensificado, produce una señal analógica variable, de modo que el segundo sensor de efecto Hall 4 suministra una señal digital variable 400. Es esencial que los propios imanes básicos de ambos de los detectores tengan una orientación magnética opuesta, de modo que cualquier posible campo magnético externo de perturbación intensifique el flujo magnético de uno de los detectores de efecto Hall y que las señales analógicas suministradas por ambos de los detectores magnéticos se conviertan en señales digitales cuando se excedan los valores umbral de autoajuste, por medio de lo cual su valor es más bajo o más alto mediante la histéresis opcionalmente elegida respectivamente que el pico superior o inferior de la señal analógica respectivamente.

10

15

REIVINDICACIONES

1. Un sensor de velocidad (1) para medir la velocidad de una rueda dentada (20) o una rueda provista de marcas ferromagnéticas, montada en el interior de una caja de cambios(2), teniendo el sensor de velocidad (1) un alojamiento (10) con uno de sus extremos adaptado para insertarse y fijarse en un agujero pasante de la caja de cambios (2), de modo que la cara frontal del alojamiento (10) está enfrentada a la rueda dentada (20), por medio de lo cual en el alojamiento (10) está dispuesto un primer sensor de efecto Hall (3) con un primer detector de efecto Hall (30) que está enfrentada a la cara frontal del alojamiento (10) y el primer detector de efecto Hall (30) está conectado con un circuito electrónico para la conversión de una señal analógica de salida en una señal digital, por medio de lo cual los valores umbral superior e inferior de las tensiones de salida del primer detector de efecto Hall (30), en función del exceso de lo cual una primera señal analógica se convierte en una primera señal digital (300), son de autoajuste con respecto a los picos superior e inferior de la señal analógica, y por medio de lo cual el polo sur (S) de un primer imán básico (31) engrana en alineación con el eje de sensibilidad (O3) del detector de efecto Hall (30) el lado del primer detector de efecto Hall (30) situado de manera opuesta a la cara frontal del alojamiento (10), **caracterizado porque** en el alojamiento (10) del sensor de velocidad (1) está dispuesto un segundo sensor de efecto Hall (4) que comprende un segundo detector de efecto Hall (40) que está enfrentada a la cara frontal del alojamiento (10) y el segundo detector de efecto Hall (40) está conectado con un circuito electrónico para la conversión de su segunda señal analógica de salida en una segunda señal digital (400), por medio de lo cual los valores umbral superior e inferior de las tensiones de salida del segundo detector de efecto Hall (40), en función del exceso de lo cual la segunda señal analógica se convierte en la segunda señal digital (400), son de autoajuste con respecto a los picos superior e inferior de la señal analógica, por medio de lo cual el polo norte (N) de un segundo imán básico (41) engrana en alineación con el eje de sensibilidad (O4) del segundo detector de efecto Hall (40) el lado del primer detector de efecto Hall (40) situado de manera opuesta a la cara frontal del alojamiento (10) de modo que los ejes de sensibilidad (O3, O4) de ambos detectores de efecto Hall (30, 40) son paralelos entre sí y la distancia (R) entre los ejes (O3 y O4) de ambos de los detectores de efecto Hall (30, 40) es igual o menor que el ancho (T) de un diente (201) de la rueda dentada (20) detectada o el ancho de una marca ferromagnética de un disco detectado, de modo que los dos detectores de efecto Hall (30, 40) y los imanes básicos (31, 41) están dispuestos de manera que un imán de perturbación (5) acoplado con el lado exterior de la caja de cambios(2) debilita el flujo magnético en uno de los detectores de efecto Hall (30) mientras intensifica el flujo magnético en el segundo detector de efecto Hall (40) y de manera que al menos uno de los sensores de efecto Hall (3, 4) permanecerá operativo en presencia del campo magnético de perturbación.
2. El sensor de velocidad (1) de la reivindicación 1, en el que la primera y segunda señales digitales (300 y 400) del primer y segundo sensores de efecto Hall (3 y 4) están unificadas en un circuito de compuerta RS en una señal digital de salida (700), la compuerta de ascenso de la cual imita la compuerta de ascenso de la primera o segunda señales digitales anteriores (300 y 400) y la compuerta de descenso de la cual imita la compuerta de descenso de la primera o segunda señales digitales anteriores (300 y 400).
3. El sensor de velocidad (1) de la reivindicación 2, en el que el sensor de velocidad (1) está provisto de un procesador (6) para comparar la primera y la segunda señales digitales (300 y 400) y para producir una señal de alarma (600) cuando se detecta una desviación entre estas señales digitales.

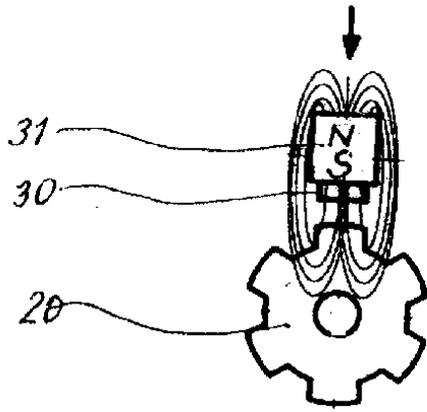


FIG. 1a

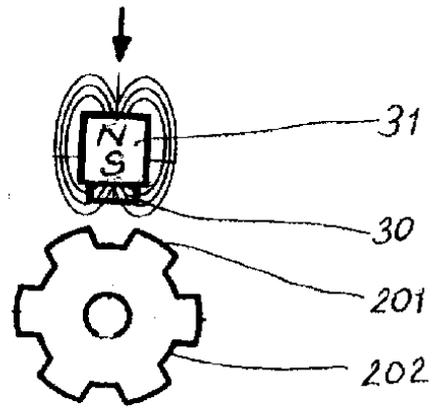


FIG. 1b

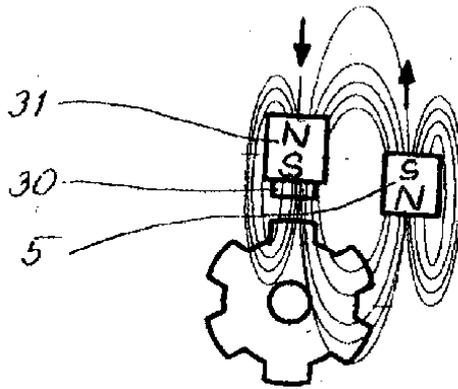


FIG. 2a

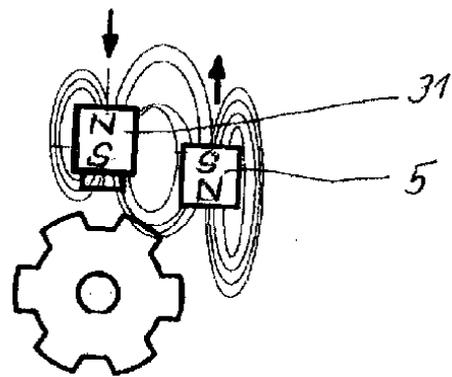


FIG. 2b

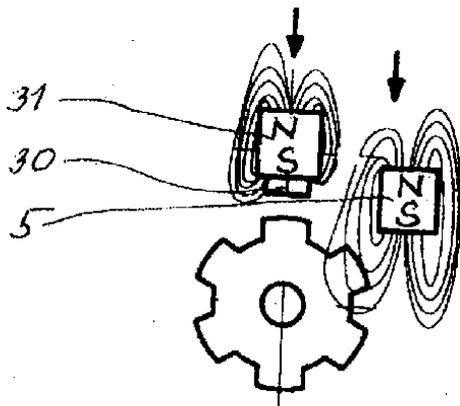


FIG. 3a

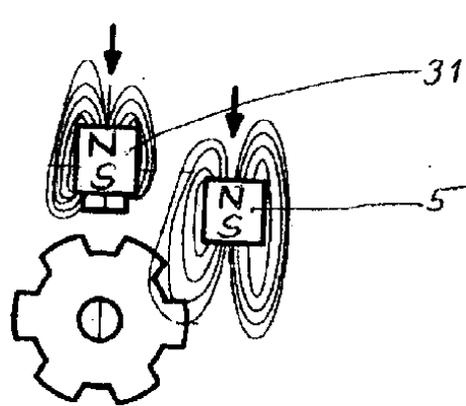


FIG. 3b

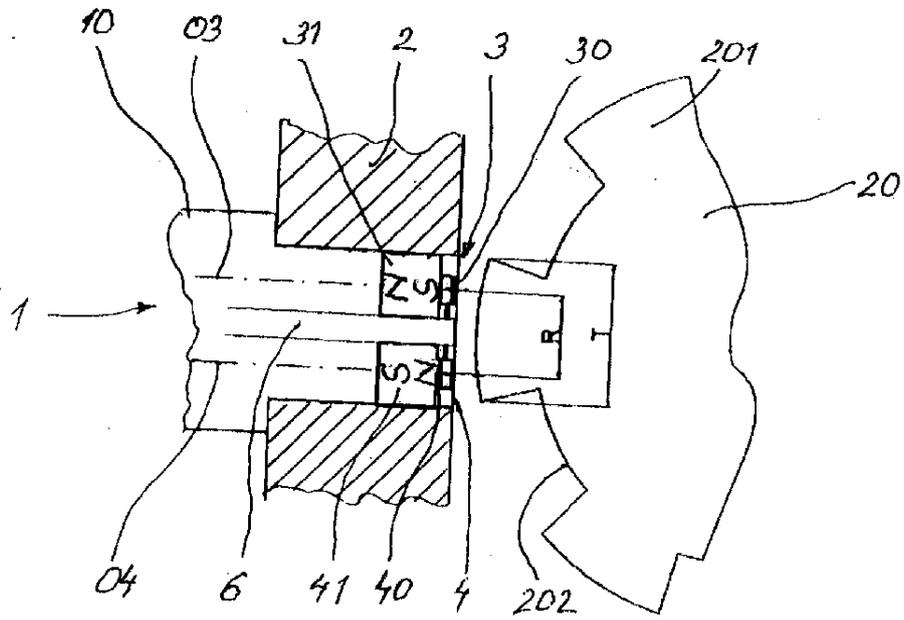


FIG. 4

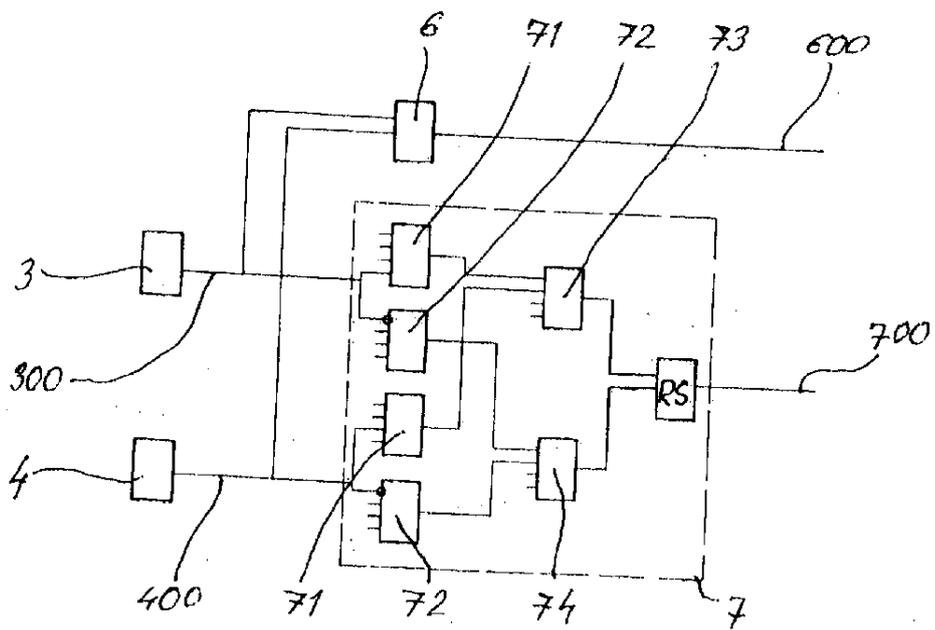


FIG. 5

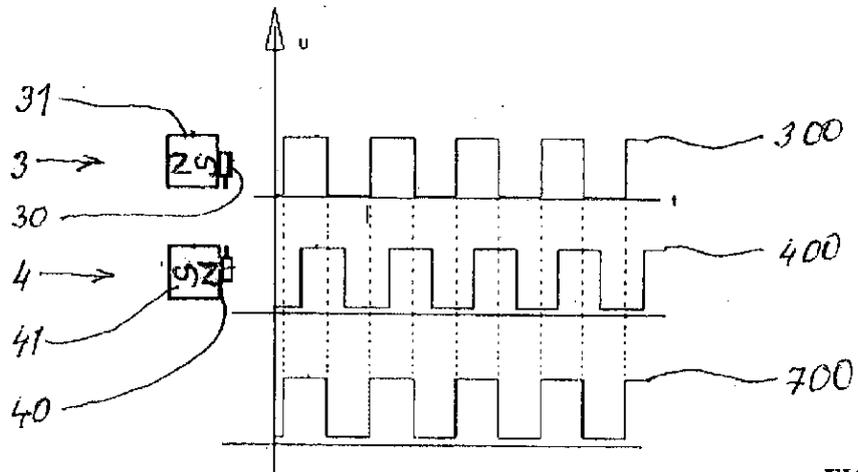


FIG. 6

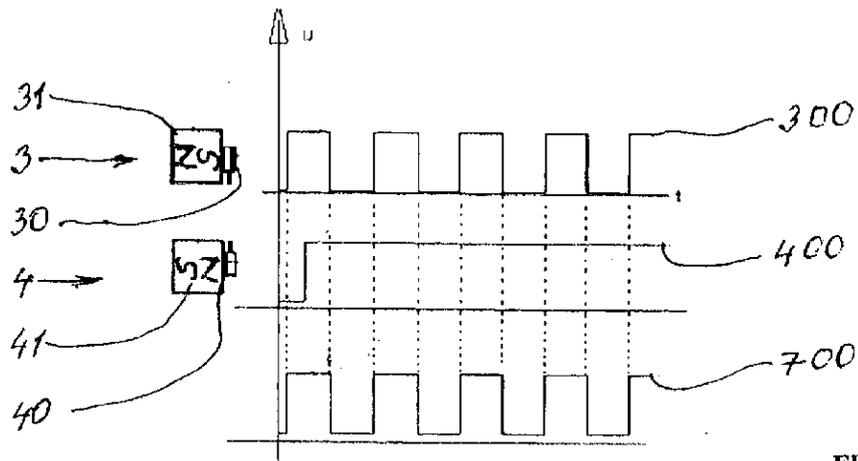


FIG. 7

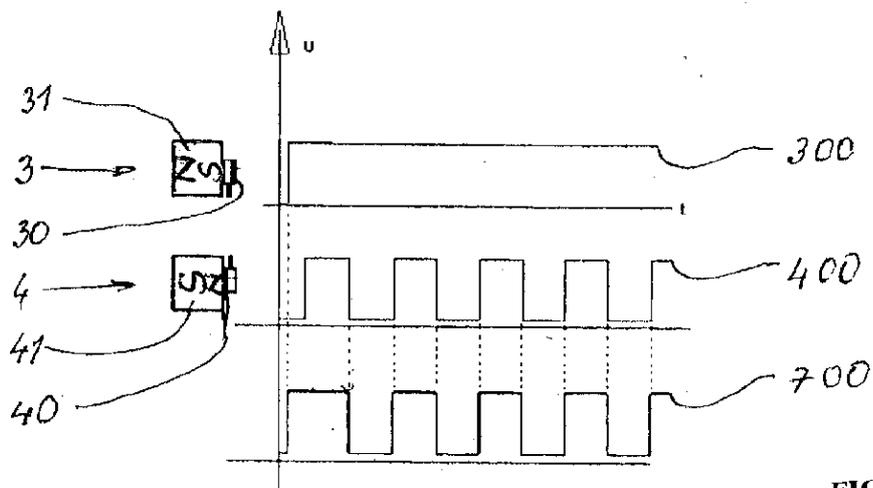


FIG. 8