

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 241**

51 Int. Cl.:

**B61C 17/12** (2006.01)

**B61L 15/00** (2006.01)

**G01B 21/22** (2006.01)

**G05G 1/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.09.2011 PCT/EP2011/065344**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2012 WO12034896**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2011 E 11766899 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 2616300**

54 Título: **Procedimiento para operar un transmisor de posición para una pieza mecánica móvil y transmisor de posición para una pieza mecánica móvil**

30 Prioridad:

**16.09.2010 DE 102010045731**

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

**05.03.2020**

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)  
Otto-Hahn-Ring 6  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**WEBER, MATTHIAS ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

ES 2 746 241 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**

5 Procedimiento para operar un transmisor de posición para una pieza mecánica móvil y transmisor de posición para una pieza mecánica móvil

10 La invención se refiere a un procedimiento para operar un transmisor de posición para una pieza mecánica móvil, que está constituido como palanca de operación que puede girar, apoyada en un eje, de una locomotora ferroviaria, estando montado el transmisor de posición en forma de un transmisor de ángulo sobre el eje y a un sensor analógico, que al variar crecientemente la posición de la pieza móvil, aporta una señal de salida creciente a un circuito de evaluación subordinado.

15 En un procedimiento conocido de esta clase se utiliza como pieza mecánica móvil una pieza móvil que puede girar en forma de una palanca de conmutación, que presenta sobre su eje un transmisor de ángulo de giro. Este transmisor de ángulo de giro puede estar realizado como potenciómetro, como transmisor de ángulo de giro óptico o magnético, etc. Este transmisor de ángulo de giro emite valores analógicos y en un circuito de evaluación con un convertidor analógico-digital se transforman en valores digitales. A partir de estos valores digitales puede formarse una magnitud de reacción, que corresponde al respectivo ángulo de giro o bien a la posición de la palanca de conmutación. Se captan entonces variaciones continuas de posición de la palanca de conmutación o bien de la pieza móvil que puede girar, emitiendo el transmisor de ángulo de giro, al variar progresivamente la posición o variar el giro de la pieza móvil, una señal de salida creciente o ascendente.

25 La publicación internacional WO 2004/079473 A1 muestra una palanca de freno para vehículos ferroviarios, que presenta un eje material, en uno de cuyos extremos esta dispuesta una empuñadura y que con su otro extremo está apoyada en un eje que puede girar. En la zona del eje está dispuesto un sensor para captar la posición de giro del eje, que puede incluir un imán fijado sobre el eje y una pluralidad de sensores Hall fijos. Por razones de redundancia puede estar previsto otro sensor adicional para captar la posición de giro del eje. Las señales de salida de los sensores se conducen a un procesador, que proporciona una señal de salida adecuada para el control de los frenos del vehículo ferroviario.

35 El documento de modelo de utilidad DE 20 2009 001 387 U1 da a conocer un equipo de conmutación con un módulo de base, que dispone de una carcasa y una palanca de conmutación que puede girar que sobresale de la misma y con un módulo transmisor para generar señales eléctricas en función de una posición de la palanca de conmutación. Un transmisor de valores de medida del módulo transmisor aporta una señal correspondiente al movimiento de giro, en particular velocidad angular o aceleración angular. También pueden captarse la posición angular ajustada y/o la cantidad de vueltas que da el eje. Un dispositivo de medida dispone de sensores adecuados para captar movimientos de giro, que se emiten como señales analógicas o digitales a través de una interfaz y que pueden utilizarse para controlar un aparato adecuado.

45 Por la solicitud de patente europea EP 2 295 939 A2 de publicación posterior, pero de prioridad más antigua, se conocen un procedimiento y un dispositivo para determinar el valor de posición exacta de un cuerpo a vigilar, en particular el movimiento de giro de un eje. El eje está equipado con una serie de imanes permanentes con orientación polar alternada, tal que los mismos tienen en la dirección de giro las mismas distancias y forman segmentos de medida, cuya extensiones en cuanto a la longitud y/o ángulo pueden captarse con alta resolución mediante el dispositivo correspondiente a la invención. Las señales necesarias para determinar la posición exacta del eje son aportadas por sensores de posición en forma de cuatro sondas Hall, que están reunidas por pares. Cada par está conectado en antiserie tal que sus sondas Hall son atravesadas por los campos magnéticos de los imanes permanentes en direcciones contrapuestas. Debido a la conexión contrapuesta, se suman las señales resultantes de estos campos magnéticos, mientras que perturbaciones superpuestas desde el exterior se eliminan entre sí. Los pares de sondas Hall emiten una señal periódica, que en un caso tiene forma senoidal y en otro caso forma cosenoidal. Las señales se amplifican alternadamente, se digitalizan en cada caso y se memorizan transitoriamente, para seguir procesándose a continuación en sincronismo en forma de valores medios en un circuito de cálculo. Entonces se forma cada nuevo valor medio a partir del valor medio determinado con anterioridad y el valor de medida individual más moderno, multiplicando cada uno antes de incluirlo en la suma por un factor de ponderación y dividiendo por la suma de los factores de ponderación.

60 La invención tiene como objetivo básico continuar desarrollando el procedimiento conocido tal que el mismo sea adecuado para la detección fiable de un comportamiento defectuoso del transmisor de posición.

65 Para lograr este objetivo se utiliza en el procedimiento indicado al principio de acuerdo con la invención, como transmisor de posición, un transmisor de posición con otro sensor analógico adicional, que conduce al circuito de evaluación una señal de salida descendente al aumentar la variación de posición de la pieza móvil; en cada caso se forma a partir de la señal de salida creciente y de la señal de salida decreciente

## ES 2 746 241 T3

una señal sumatoria y se comprueba con la señal sumatoria si se sobrepasa un límite de tolerancia predeterminado.

5 Ciertamente se conoce la utilización en una palanca de conmutación de un transmisor de ángulo de giro con dos sensores analógicos, pero estos sensores tienen curvas características de la misma dirección - al aumentar el ángulo aumenta en cada caso la señal de salida - con lo que en un tal transmisor no puede captarse un comportamiento defectuoso debido por ejemplo a influencias exteriores.

10 Una ventaja esencial del procedimiento correspondiente a la invención consiste en que con el mismo puede detectarse con fiabilidad un comportamiento defectuoso del transmisor de posición, pudiendo estar provocado el comportamiento defectuoso por ejemplo por influencias externas, como radiación electromagnética o la incidencia del calor. Esto es así de manera especialmente ventajosa incluso cuando las señales de salida de ambos sensores analógicos están falseadas en la misma magnitud, porque también estos falseamientos pueden detectarse, dado que las señales de salida de ambos sensores discurren en dirección contraria a partir de la zona de tolerancia.

15 El resultado de la comprobación de la señal sumatoria en el sentido de si se sobrepasa un límite de tolerancia predeterminado, lo cual indica que hay una falta, puede realizarse de distintas maneras. Así es ventajoso generar dado el caso una señal de alarma para, cuando se realiza el procedimiento correspondiente a la invención, recibir una señalización de una falta detectada. No obstante dado el caso es posible también generar en el procedimiento correspondiente a la invención una señal de accionamiento, con la que cuando se detecte una falta puedan iniciarse autónomamente las correspondientes operaciones.

25 Es especialmente ventajoso en el procedimiento correspondiente a la invención que en el transmisor de posición se utilicen sensores analógicos con comportamiento coincidente cuando existen magnitudes influyentes externas, porque en este caso puede utilizarse la gama de tolerancia de ambos sensores en cierta medida en las mismas proporciones. Como sensores pueden utilizarse en el procedimiento correspondiente a la invención sensores de la más diversa forma constructiva. Se contempla como especialmente ventajoso utilizar sensores de semiconductores, que por ejemplo pueden estar realizados como generadores Hall o sensores ópticos.

También son adecuados sensores inductivos, así como potenciómetros clásicos.

35 En todos estos sensores analógicos de distinta forma constructiva pueden presentarse debido a influencias externas modificaciones de la curva característica, lo cual, cuando se utilizan en transmisores de posición sin tomar medidas adicionales, origina una captación incorrecta de la posición. A menudo es de gran importancia una captación exacta de faltas en un transmisor de posición; esto es así por ejemplo cuando un transmisor de posición se utiliza como transmisor de ángulo en una pieza mecánica móvil en forma de una palanca de conmutación, con la que por ejemplo se controla la marcha de un vehículo ferroviario. En este caso es incluso relevante en cuanto a la seguridad captar a tiempo e inequívocamente faltas del transmisor de posición asociado a la palanca de conmutación.

45 La invención tiene además el objetivo básico de seguir desarrollando un transmisor de posición para una pieza mecánica móvil con un sensor analógico, que con una variación creciente de la posición de la pieza móvil aporte a un circuito de evaluación subordinado una señal de salida creciente tal que pueda detectarse con gran seguridad y con fiabilidad una forma de funcionamiento defectuosa.

50 Para lograr este objetivo presenta un tal transmisor de posición otro sensor analógico adicional, que aporta al circuito de evaluación, al aumentar la variación de la posición de la pieza móvil, una señal de salida decreciente.

55 Mediante esta variante de mejora del transmisor de posición se logra ventajosamente la premisa de que cuando se trata de variaciones de posición bajo la influencia de incidencias exteriores perturbadoras, como por ejemplo radiación electromagnética o acción del calor, puede captarse con fiabilidad un funcionamiento defectuoso del transmisor de posición.

60 La captación de las señales de salida de ambos sensores analógicos del transmisor de posición correspondiente a la invención puede realizarse de distintas maneras. Para lograr el objetivo presenta el circuito de evaluación un circuito sumatorio conectado con las salidas de los sensores analógicos, que lleva subordinada una unidad de valor límite que prescribe una gama de tolerancia. Con ello se logra, solamente mediante un circuito sumatorio y una unidad de valores límite, junto con el otro sensor analógico adicional, un transmisor de posición con la característica ventajosa de captar faltas de su funcionamiento con fiabilidad y de manera sencilla.

65 Como sensores analógicos proceden sobre todo sensores de semiconductores en distintas formas, sensores inductivos y también potenciómetros. Al respecto no tiene ninguna importancia la forma de

## ES 2 746 241 T3

ejecución diferente y tampoco es importante qué clase de influencias exteriores actúan sobre el transmisor de posición modificando la curva característica de los sensores.

5 El transmisor de posición puede estar constituido de diferentes formas también en cuanto a su pieza mecánica móvil; es ventajosa una constitución como transmisor de ángulo, que encuentra aplicación en particular en palancas de conmutación tal como las que están ampliamente introducidas en locomotoras de vehículos ferroviarios.

10 Para clarificar aún más la invención se representan en la

figura 1 un ejemplo de ejecución del transmisor de posición correspondiente a la invención, en la figura 2 curvas características de los sensores analógicos del transmisor de posición correspondiente a la invención sin influencias perturbadoras exteriores y en la figura 3 imagen de las curvas características de los mismos sensores analógicos cuando actúan influencias perturbadoras exteriores.

15 La configuración representada en la figura 1 presenta una pieza mecánica móvil 1, que en el presente caso está formada por una palanca de conmutación, por ejemplo en el puesto de mando de una locomotora. La pieza mecánica móvil 1 está apoyada sobre un eje 2, sobre el que está montado también un transmisor de posición 3 en forma de un transmisor de ángulo. El transmisor de posición 3 presenta un sensor analógico 4 y otro sensor analógico 5. Estos sensores 4 y 5 pueden ser por ejemplo potenciómetros o también dispositivos de captación de ángulo de giro conocidos que funcionan óptica o magnéticamente.

20 Las salidas 6 y 7 de los sensores analógicos 4 y 5 están conectadas con un circuito de evaluación 8, que está equipado por el lado de la entrada con un circuito sumatorio 9. El circuito sumatorio 9 lleva asociada una unidad de valor límite 10, que a su salida 11 emite una señal de alarma o de accionamiento W.

30 Los sensores analógicos 4 y 5 tienen curvas características tal como muestra la figura 2 para el caso de un funcionamiento sin influencias externas perturbadoras. Allí puede verse que uno de los sensores de analógicos 4 presenta una curva característica K4, que al aumentar el ángulo  $\alpha$  del eje 2 emite una intensidad de corriente I cada vez mayor; al aumentar la variación de la posición de la pieza mecánica móvil 1 en forma de la palanca de conmutación, emite por lo tanto uno de los sensores analógicos 4 una señal de salida A4 creciente o ascendente al circuito sumatorio 9 (véase la figura 1).

35 El otro sensor adicional 5 presenta, en un funcionamiento sin perturbaciones según la figura 2, una curva característica K5, según la cual al aumentar la variación de la posición o bien el giro  $\alpha$  del eje 2, la intensidad de la corriente I se reduce o decrece. Al aumentar la variación de la posición de la pieza mecánica móvil 1 en forma de la palanca de conmutación, emite por lo tanto el otro sensor analógico adicional 5 una señal de salida A5 descendente o que decrece al circuito sumatorio 9 (véase también la figura 1).

40 Ambas curvas características de la figura 2 son válidas, tal como ya se ha señalado antes, sólo para el caso de que durante el funcionamiento del transmisor de posición 3 no existan influencias externas, como campos electromagnéticos o radiación térmica. Pero esta condición ideal no se da por lo general, más bien resultan, tal como muestra la figura 3, desplazamientos de la curva característica K4 hacia una curva característica K4' como consecuencia de las influencias externas. Esto significa que en una posición del eje 2 denominada real, el sensor 4 genera una corriente I4 realmente demasiado elevada, que se somete como señal A4 al circuito sumatorio 9. Esta corriente I4 demasiado elevada, lleva asociado un ángulo de giro falseado  $\alpha_4$ , tal como muestra la figura 3.

45 Correspondientemente, en el otro sensor 5, en el caso de la posición real mostrada de la pieza mecánica móvil 1, resulta, debido a la curva característica K5' desplazada por influencias exteriores, una corriente I5 demasiado elevada, que se conduce como magnitud de salida A5 al circuito sumatorio 9. La corriente I5 lleva asociado un ángulo de giro  $\alpha_5$  falseado.

50 Si se supone que la evaluación de las corrientes I4 e I5 se realiza digitalmente en el circuito de evaluación 8 y si se presupone que cada uno de ambos sensores 4 y 5 tiene por ejemplo en cada caso un valor de sensor máximo posible SM = 1024, entonces puede determinarse a partir de ello que existe una falta debida a influencias exteriores, que tras la conversión analógico -digital de las magnitudes de salida A4 y A5 en valores de sensores digitales SW4 y SW5 se forma en el circuito sumatorio 9 primeramente una señal sumatoria SS = SW4 + SW5.

60 A continuación se comprueba en la unidad de valor límite 10, teniendo en cuenta un valor límite máximo posible SM, utilizando la siguiente fórmula, si se ha sobrepasado un límite de tolerancia TG y con ello se da un comportamiento defectuoso del transmisor de posición 3:

$$| (SW4 + SW5) - SM | > TG$$

## ES 2 746 241 T3

- 5 Al respecto puede elegirse libremente el límite de tolerancia TG y puede tener un valor, por citar un ejemplo, por ejemplo de +/-50. Si resulta por lo tanto del cálculo, partiendo de SM = 1024 una suma inferior a 974 o mayor que 1074, entonces se trata de la presencia de una perturbación no asumible en el comportamiento del transmisor de posición y se genera entonces mediante la unidad de valores límite 10 una señal de alarma W en la salida 11 del circuito de evaluación 8.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para operar un transmisor de posición (3) para una pieza mecánica móvil (1), que está  
 10 constituido como palanca de operación que puede girar, apoyada en un eje (2), de una locomotora  
 ferroviaria, estando montado el transmisor de posición (3) en forma de un transmisor de ángulo sobre  
 el eje (2) y un sensor analógico (4), que al variar crecientemente la posición de la pieza móvil (1),  
 15 aporta una señal de salida creciente (A4) a un circuito de evaluación subordinado (8), y que utiliza otro  
 sensor adicional (5), que conduce al circuito de evaluación (8) una señal de salida descendente (A5) al  
 aumentar la variación de posición de la pieza móvil (1),  
 en el que en cada caso se forma a partir de la señal de salida creciente y de la señal de salida  
 decreciente (A4, A5) una señal sumatoria (SS) y  
 en el que con la señal sumatoria (SS) se comprueba si se sobrepasa un límite de tolerancia (TG)  
 predeterminado.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1,  
**caracterizado porque** al sobrepasarse el límite de tolerancia (TG) se genera una señal de alarma (W)  
 y/o una señal de accionamiento.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2,  
**caracterizado porque** en el transmisor de posición se utilizan sensores con comportamiento  
 coincidente cuando intervienen magnitudes influyentes externas.
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** se utilizan sensores de semiconductores.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3,  
**caracterizado porque** se utilizan sensores inductivos.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3,  
**caracterizado porque** como sensores se utilizan potenciómetros.
- 35 7. Transmisor de posición (3) para una pieza mecánica móvil (1), que está constituido como palanca de  
 operación que puede girar, apoyada en un eje (2), de una locomotora ferroviaria, estando montado el  
 transmisor de posición (3) en forma de un transmisor de ángulo sobre el eje (2) y un sensor analógico  
 (4), que al variar crecientemente la posición de la pieza móvil (1), aporta una señal de salida creciente  
 (A4) a un circuito de evaluación subordinado (8), y que presenta otro sensor adicional (5), que  
 40 conduce al circuito de evaluación (8) una señal de salida descendente (A5) al aumentar la variación de  
 posición de la pieza móvil (1), y en el que presenta el circuito de evaluación (8) un circuito sumatorio  
 (9) conectado con las salidas de los sensores (4, 5), que lleva subordinada una unidad de valor límite  
 (10) que prescribe una límite de tolerancia (TG).
- 45 8. Transmisor de posición según la reivindicación 7,  
**caracterizado porque** los sensores son sensores de semiconductores.
9. Transmisor de posición según la reivindicación 7 u 8,  
**caracterizado porque** los sensores son sensores inductivos.
- 50 10. Transmisor de posición según la reivindicación 7,  
**caracterizado porque** los sensores son potenciómetros.

FIG 1

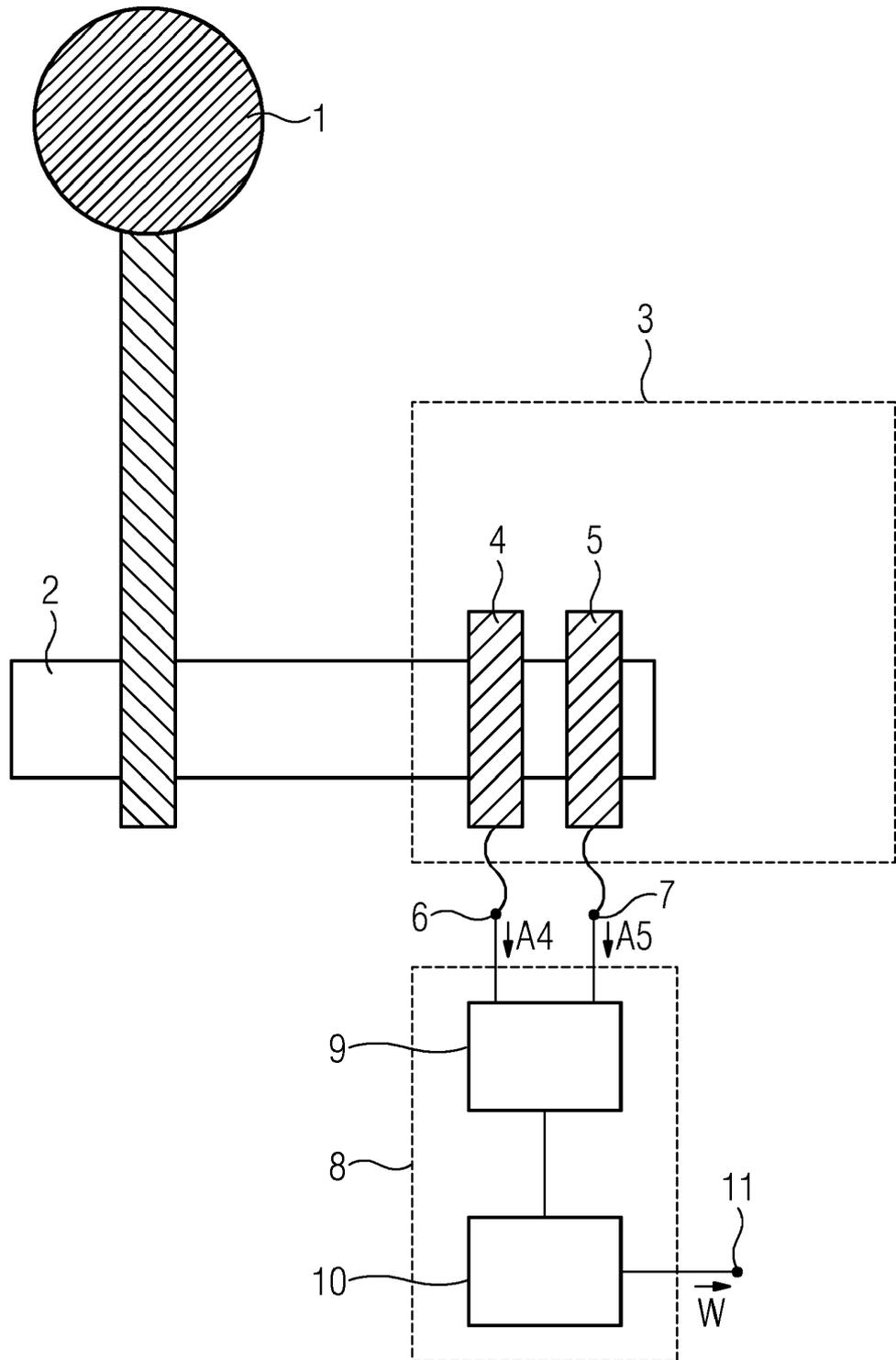


FIG 2

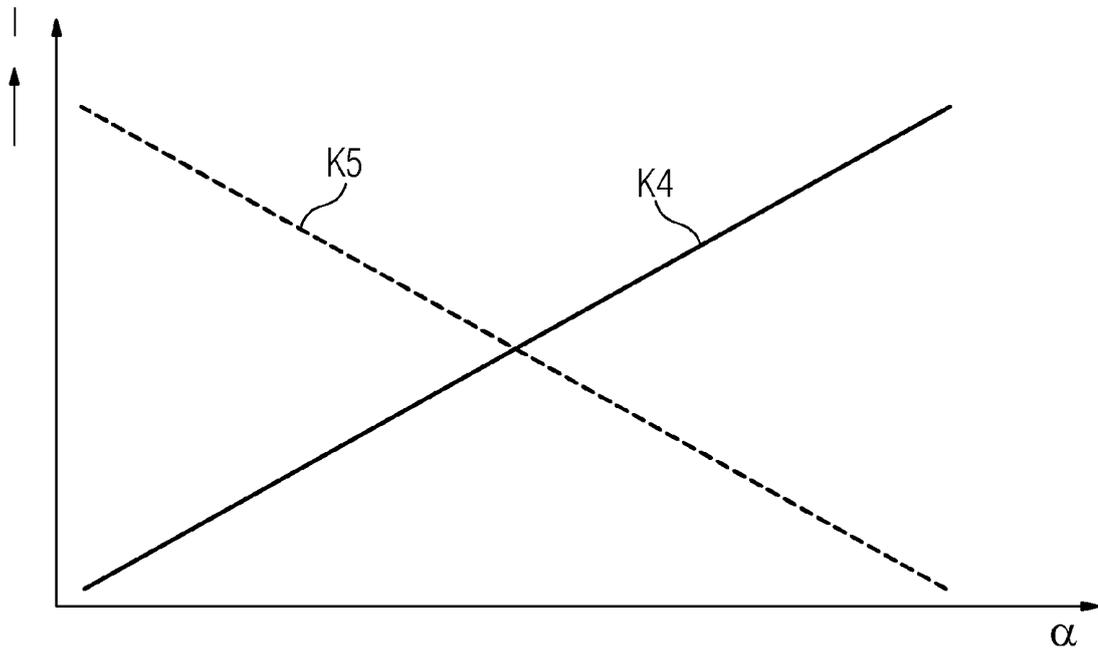


FIG 3

