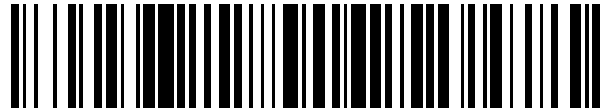


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 782 174**

51 Int. Cl.:

B61L 1/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2017 PCT/EP2017/051914**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.08.2017 WO17144240**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2017 E 17702842 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3397537**

54 Título: **Disposición para monitorizar el estado de ocupación de una aguja o de una zona de vía**

30 Prioridad:

26.02.2016 DE 102016203108

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

11.09.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GERTLER, FRANK

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 782 174 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

Disposición para monitorizar el estado de ocupación de una aguja o de una zona de vía

La invención hace referencias a una disposición para monitorizar el estado de ocupación de una aguja o de una zona de vía con una sección de vía configurada como circuito resonante, donde el circuito resonante contiene un raíl y otro raíl de la sección de vía con puente galvánico por ambos lados, así como un condensador dispuesto entre los raíles. El circuito resonante está diseñado como un circuito resonante paralelo.

Una disposición de este tipo se describe en el documento de divulgación alemán DE 103 20 680 A1 y representa un circuito de vía libre de aislamiento. Tal disposición – conocida también como "circuito de bloqueo de agujas" – se construye en longitudes entre 3m y 24m y posibilita, durante el uso de la sección de vía por un vehículo ferroviario, detectar un cambio de frecuencia de resonancia y amortiguación resultante.

Sin embargo, a medida que las disposiciones o circuitos de vía se acortan, la inductancia y la resistencia de resonancia del circuito resonante disminuyen y las pérdidas aumentan. Esto reduce la sensibilidad como bucle de inducción. Al mismo tiempo, durante el uso con un vehículo ferroviario, aparecen intervalos de tiempo sin influencia por los ejes del vehículo ferroviario, que solo pueden absorberse mediante la mayor sensibilidad posible del bucle de inducción. La calidad de la detección de vehículos ferroviarios, por lo tanto, disminuye en las disposiciones cortas, donde las pérdidas adicionales debidas a condiciones ambientales estructurales, como, por ejemplo, refuerzos en calzada sólida, agravan aún más esta problemática. En casos extremos, esto puede conducir a informaciones de vacante no deseados durante el uso por un vehículo ferroviario.

Por otro lado, las disposiciones largas tienen una alta inductancia debido a su gran superficie, y la capacidad del condensador del circuito resonante se vuelve relativamente pequeña, lo que aumenta la sensibilidad a la intemperie. Además, las disposiciones largas tienen puntos de informe de ocupación o vacante borrosos en la zona de la respectiva disposición, debido a la distribución de campo uniforme.

La invención tiene por objeto optimizar el comportamiento de detección de tal disposición, teniendo en cuenta diferentes longitudes de la disposición.

Para resolver este objeto, en una disposición del tipo especificado al principio, la disposición tiene conforme a la invención al menos una disposición de bobinas de adaptación, que está insertada en un compartimento de la sección de vía formado con los puentes galvánicos por ambos lados y, por un lado, está conectado con un terminal libre de raíles del condensador con terminal de un lado a un raíl y, por otro lado, al otro raíl.

Una importante ventaja de la disposición conforme a la invención se ve en el hecho de que, usando una disposición de bobinas de adaptación en el curso del condensador entre los dos raíles de la disposición, tanto con disposiciones cortas como largas, se crea la posibilidad de aumentar la sensibilidad de la disposición. e incrementar significativamente la calidad de la detección de vehículos ferroviarios.

En la disposición conforme a la invención, la disposición de bobinas de adaptación puede diseñarse de diferentes maneras. De este modo, se considera ventajoso, respecto a una ejecución simple, que la disposición de bobinas de adaptación consista en una sola bobina de adaptación.

Aquí, en una disposición corta, la única bobina de adaptación es una bobina de alargamiento con el extremo de su sección paralela a un raíl conectado con el otro raíl y con el extremo de su sección paralela al otro raíl conectado con el terminal libre de raíles del condensador.

En la disposición conforme a la invención se prefiere particularmente una estructura del circuito resonante, en que la disposición de bobinas de adaptación consista en al menos dos sub-bobinas de alargamiento eléctricamente paralelas y los extremos de las secciones, en cada caso paralelas a un raíl, de las sub-bobinas de alargamiento estén conectados al otro raíl y los extremos de las secciones, en cada caso paralelas al otro raíl, de las sub-bobinas de alargamiento estén conectados al terminal libre de raíles del condensador. Mediante esta forma de ejecución se eleva la inductancia de la disposición conforme a la invención, por lo que se alarga casi eléctricamente. La resistencia a la resonancia crece, lo que contrarresta las pérdidas. La sensibilidad de la disposición conforme a la invención aumenta significativamente.

Para aprovechar en la medida de lo posible los efectos de la disposición conforme a la invención, la disposición de bobinas de adaptación se extiende ventajosamente como disposición de bobinas de alargamiento a lo largo de todo el compartimento de la sección de vía.

Particularmente en disposiciones o circuitos de vía larga/os, la disposición conforme a la invención se ejecuta ventajosamente de tal modo que la única bobina de adaptación como una bobina de acortamiento esté conectada con el extremo de su sección paralela a un raíl al terminal libre de raíles del condensador y con el extremo de su sección paralela al otro raíl, al otro raíl.

5 En una forma de ejecución particularmente ventajosa de la disposición conforme a la invención, la disposición de bobinas de adaptación consiste en al menos dos sub-bobinas de acortamiento eléctricamente paralelas con campos magnéticos opuestamente orientados, y los extremos de las secciones, en cada caso paralelas a un raíl, de las sub-bobinas de acortamiento están conectados al terminal libre de raíles del condensador y los extremos de las secciones, en cada caso paralelas al otro raíl, de las sub-bobinas de acortamiento están conectados al otro raíl. Con
10 otras palabras, las sub-bobinas de acortamiento están dispuestas en serie con el condensador de tal manera que cada una de ellas forme un campo de bobina parcial que esté orientado en cada caso opuestamente al campo magnético de raíl generado por los raíles.

Aquí resulta particularmente ventajoso que, en la disposición conforme a la invención, la disposición de bobinas de adaptación como disposición de bobinas de acortamiento se extienda a lo largo de una zona parcial del
15 compartimento de la sección de vía, dada por un punto de alimentación de un emisor que excita al circuito resonante y un punto de desacoplamiento para un receptor asociado. Las sub-bobinas de acortamiento amortiguan el campo magnético de raíl en la zona parcial del compartimento, de modo que la inductancia descienda allí y el campo magnético en cada caso se concentre fuera de la zona parcial hasta los puentes galvánicos, de forma que se contrarreste la falta de definición de ocupación.

20 En este contexto, es particularmente ventajoso que cada sub-bobina de acortamiento se transforme, en la zona del punto de alimentación y del punto de desacoplamiento, en cada caso en una bobina adicional, que en cada caso esté dispuesta en otra zona parcial entre el punto de alimentación y el punto de desacoplamiento y el puente galvánico y genere un campo magnético de bobina adicional con refuerzo del campo magnético de raíl. En las demás zonas parciales se pueden registrar de forma particularmente fiable informaciones de ocupación y de vacante
25 de la disposición conforme a la invención.

Para una mayor aclaración de la invención hay en

Fig. 1 un ejemplo de ejecución de una disposición conforme a la invención con dos sub-bobinas de alargamiento,

Fig. 2 un circuito eléctrico equivalente del circuito resonante según la Fig. 1, en

Fig. 3 el nivel de recepción al usar el ejemplo de ejecución según la Fig. 1, en

30 Fig. 4 otro ejemplo de ejecución de una disposición conforme a la invención con dos sub-bobinas de acortamiento, en

Fig. 5 un circuito eléctrico equivalente del circuito resonante según la Fig. 4 y en

Fig. 6 otro ejemplo de ejecución de una disposición conforme a la invención con dos sub-bobinas de acortamiento y en cada caso una sub-bobina adicional.

35 En el ejemplo de ejecución según la Fig. 1 se muestra una disposición 1 para monitorizar el estado de ocupación de una aguja no mostrada. La disposición 1 comprende una sección de vía 3 configurada como circuito resonante 2, que tiene una longitud de, por ejemplo, solo aproximadamente 4,3 metros; por tanto, está diseñada relativamente corta. El circuito resonante 2 presenta un raíl 4 y otro raíl 5. Por ambos lados de la sección de vía 3 hay en cada caso un puente galvánico 6 ó 7. Entre los raíles 4 y 5 hay dispuesto un condensador 8. El un raíl 4 con el otro raíl 5 y
40 el condensador 8 forman el circuito resonante 2.

Como puede deducirse también de la Fig. 1, la disposición 1 tiene una disposición de bobinas de adaptación 10, que está insertada en un compartimento 11 de la sección de vía 3 formado con los puentes galvánicos 6 y 7 por ambos lados. La disposición de bobinas de adaptación 10 está conectada por un lado con un terminal libre de raíles 12 del condensador 8, que, por su parte, está conectado por un lado a un raíl 4. Por otro lado, la disposición de bobinas de adaptación 10 está conectada directamente al otro raíl 5. La disposición de bobinas de adaptación 10 forma, por
45 tanto, parte del circuito resonante 2.

De la Fig. 1 se deduce además que la disposición de bobinas de adaptación 10 consiste en por lo menos dos sub-bobinas de alargamiento 13 y 14 eléctricamente paralelas. Aquí, los extremos 15 o 16 de las secciones, en cada caso paralelas a un raíl 4, de las sub-bobinas de alargamiento 13 y 14 están conectados directamente al otro raíl 5.

Los extremos 17 ó 18 de las secciones, en cada caso paralelas al otro raíl 5, de las sub-bobinas de alargamiento 13 o 14 están conectados en cada caso al terminal libre de raíles 12 del condensador 8.

A un punto de alimentación 19 ó 20 hay conectado un emisor de baja frecuencia 21; emisor 21 al que pertenece un receptor 22, que está conectado a un punto de desacoplamiento 23 o 24 con el un o el otro raíl 4 o 5. Alojando las sub-bobinas de alargamiento 13 y 14 dentro del compartimento 11 formado con los puentes galvánicos 6 y 7 se produce un refuerzo del campo magnético de raíl formado por los raíles 4 y 5 con los puentes galvánicos 6 y 7 con la ayuda de las sub-bobinas de alargamiento 13 y 14, lo que conlleva un alargamiento eléctrico (no real) de la sección de vía 3. De este modo, se logra que, a pesar de una ejecución relativamente corta de la disposición 1, pueda darse una información fiable de ocupación o de vacante, cuando un vehículo ferroviario no representado, por ejemplo, que se desplace en la dirección de la flecha 25, circule por la sección de vía 3.

En la Fig. 2 se muestra un circuito eléctrico equivalente del circuito resonante 2 representado en la Figura 1. Puede verse de conformidad con la Fig. 1, que el circuito equivalente tiene los dos puntos de alimentación 19 y 20, a los que – véase la Fig. 1 – está conectado el emisor 21. Por tanto, entre los puntos de alimentación 20 y 21 hay una resistencia inductiva 26, que corresponde a la inductancia parcial del un puente galvánico 6. Una sección 27 mostrada en la Fig. 1 del otro raíl 5 desde el puente galvánico 6 hasta un punto de conexión 28 al otro raíl 5 forma otra resistencia inductiva 29; en serie con la resistencia inductiva 26 hay otra resistencia inductiva 30, formada por una sección 31 del un raíl 4 entre el puente galvánico 6 y un punto de conexión 32.

Paralelamente a los elementos del circuito resonante 2 que acabamos de comentar, según la figura 2, hay otra formación de resistencias inductivas 33, 34 y 35 que, con respecto a la resistencia inductiva 33, se basan en el efecto inductivo del un raíl 4 entre el punto de conexión 32 del condensador 8 y el puente galvánico 7, y con respecto a la resistencia inductiva 34 se basan en el efecto inductivo del puente galvánico 7 y con respecto a la resistencia inductiva en el efecto inductivo de una sección 36 entre el puente galvánico 7 y la conexión 28 del otro raíl 5.

Como puede verse claramente en la Fig. 2, el condensador 8 del circuito resonante 2 está conectado, por un lado, con el terminal 32 a un raíl 4 (compare también la Fig. 1) y, por otro lado, tiene el terminal libre de raíles 12. Las sub-bobinas de alargamiento 13 y 14 están conectadas a este terminal libre de raíles 12 formando una conexión paralela. El extremo de la conexión paralela alejado del terminal libre de raíles 12 del condensador 8 está conectado con el terminal 28 al otro raíl 5.

La Fig. 3 muestra el comportamiento del circuito resonante 2 representado en la Fig. 2 al circular por la sección de vía 3 y permite reconocer que, al circular durante un intervalo de tiempo entre 0 y 5 segundos en un ejemplo supuesto, se realiza un cambio en el nivel de recepción en el receptor 22 según la representación según la curva 38 extraída. Después se alcanza tras aproximadamente 5 segundos un valor de reposo, que solo cambia después de aproximadamente 15 segundos después del inicio del paso. En ese momento, el nivel de recepción ha cambiado nuevamente significativamente, lo que conduce a una información fiable de vacante de la sección de vía 3.

En la Fig. 3 se muestra para comparar otra curva 39, que refleja las circunstancias, cuando no se prevea(n) una disposición de bobinas de adaptación o las sub-bobinas de alargamiento 13 y 14. Puede verse una clara diferencia, que muestra la mejora con respecto al informe del estado de ocupación o del estado vacante.

El ejemplo de ejecución según la Fig. 4 para una sección de vía relativamente larga del orden de aproximadamente 24 metros muestra a su vez una disposición 40 con un raíl 41 y otro raíl 42, que por medio de puentes galvánicos 43 y 44 con un condensador 45 forman un circuito resonante 46. Aquí está conectado, a su vez, un emisor 47 en el rango de baja frecuencia en un punto de alimentación 48 y 49 a ambos raíles 41 y 42; un receptor 50 asociado está previsto en un punto de desacoplamiento 51 y 52 de ambos raíles 41 y 42.

Tampoco en este ejemplo de ejecución, el condensador 45 está conectado directamente entre ambos raíles 41 y 42, sino que está, por un lado, conectado con un punto de conexión 53 a un raíl 41 y, por otro lado, provisto de un terminal libre de raíles 54, conducen hacia los extremos 55 y 56 de secciones 57, paralelas a un raíl 41, de una sub-bobina de acortamiento 58 y de otra sub-bobina de acortamiento 59. Los extremos 60 y 61 de las secciones 62 y 63, paralelas al otro raíl 42, de las sub-bobinas de acortamiento 58 y 59 están conectados con un terminal 64 del otro raíl 42. Las sub-bobinas de acortamiento 58 y 59 se hallan en una zona parcial 65 entre los puntos de alimentación 48 y 49 del emisor 47 o los puntos de desacoplamiento 51 y 52 del receptor 50.

Fuera de esta zona parcial 65 hay en cada caso otra zona parcial 66 o 67 hasta los puentes galvánicos 43 y 44. En las zonas parciales adicionales 66 y 67, el campo magnético de raíles formado por los raíles 41 y 42 con los puentes galvánicos 43 y 44 es relativamente fuerte, mientras que en la zona parcial 65 está amortiguado de manera relativamente fuerte. El campo magnético se concentra, por tanto, en las zonas parciales adicionales 66 y 67, lo que contrarresta la falta de definición de ocupación, por tanto, evita puntos indefinidos de información de ocupación y vacante.

5 La Fig. 5 muestra un circuito equivalente del circuito resonante 46 según la Fig. 4 y permite reconocer que, a diferencia de la representación según la Fig. 2, aquí las sub-bobinas de acortamiento 58 y 59 dispuestas aguas abajo del condensador 45 están orientadas en sentido contrario respecto a su campo magnético en relación con el campo magnético de raíl, de tal forma que el campo magnético resultante esté amortiguado dentro de la una zona parcial 65. Si un vehículo ferroviario usa en la dirección de una flecha 68 (vea la Fig. 4) la disposición 40 según la Fig. 4, entonces se hace evidente - de manera similar a la mostrada en la Fig. 3 - un cambio de nivel relativamente fuerte en el receptor 50, que permite una información fiable de ocupación y de vacante.

10 El ejemplo de ejecución según la Fig. 6 corresponde en gran medida al de la Fig. 4, aunque aquí se prevé además de una sub-bobina de acortamiento 70 y otra sub-bobina de acortamiento 71 en otra zona parcial 72 entre los puntos de alimentación 73 y 74 para un emisor 75 y un puente galvánico 76, una sub-bobina adicional 77; esta sub-bobina adicional 77 se conecta con una dirección de bobinado opuesta a la una sub-bobina de acortamiento 70 y forma un campo magnético de bobina adicional, que refuerza adicionalmente el campo magnético de raíl.

15 Lo mismo se aplica con respecto a otra sub-bobina 78, que se encuentra en otra zona parcial 79. La otra zona parcial 79 la dan los puntos de desacoplamiento 80 y 81 para el receptor 82 y el puente galvánico. En las otras zonas parciales 72 y 79 hay un refuerzo del campo magnético de raíl, de tal forma que se pueda detectar una información de ocupación o de vacante con una resolución de ocupación particularmente alta.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición (1) para monitorizar el estado de ocupación de una aguja o de una zona de vía con una sección de vía (3) configurada como circuito resonante (2), donde el circuito resonante (2) contiene un raíl (4) y otro raíl (5) de la sección de vía (3) con puentes galvánicos (6,7) por ambos lados, así como un condensador (8) dispuesto entre los raíles (4,5), caracterizada porque la disposición (1) tiene por lo menos una disposición de bobinas de adaptación (10), que está insertada en un compartimento (11), formado con los puentes galvánicos (6,7) por ambos lados, de la sección de vía (3) y, por un lado, está conectada a un terminal libre de raíles (12) del condensador (8) con un terminal de un lado a un raíl (4) y, por otro lado, al otro raíl (5).
- 10 2. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque la disposición de bobinas de adaptación consiste en una única bobina de adaptación.
3. Disposición según la reivindicación 2, caracterizada porque la única bobina de adaptación está conectada como una bobina de acortamiento con el extremo de su sección, paralela a un raíl, al otro raíl y, con el extremo de su sección, paralela al otro raíl, al terminal libre de raíles del condensador.
- 15 4. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque la disposición de bobinas de adaptación (10) consiste en por lo menos dos sub-bobinas de alargamiento (13,14) eléctricamente paralelas y los extremos (15,16) de las secciones, en cada caso paralelas a un raíl (4), de las sub-bobinas de alargamiento (13,14) están conectados al otro raíl (5) y los extremos (17,18) de las secciones, en cada caso paralelas al otro raíl (5), de las sub-bobinas de alargamiento (13,14), al terminal (12) libre de raíles del condensador (8).
- 20 5. Disposición según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizada porque la disposición de bobinas de adaptación (10) se extiende como disposición de bobinas de alargamiento (13,14) a lo largo de todo el compartimento (11) de la sección de vía (3).
6. Disposición según la reivindicación 2, caracterizada porque la única bobina de adaptación está conectada como una bobina de acortamiento con el extremo de su sección, paralela a un raíl, al terminal libre de raíles del condensador y, con el extremo de su sección, paralela al otro raíl, al otro raíl.
- 25 7. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque la disposición de bobinas de adaptación consiste en por lo menos dos sub-bobinas de acortamiento (58,59) eléctricamente paralelas con campos magnéticos orientados opuestamente y los extremos (55,56) de las secciones (57), en cada caso paralelas a un raíl (41), de las sub-bobinas de acortamiento (58,59) están conectados al terminal (54) libre de raíles del condensador (45) y los extremos (60,61) de las secciones, en cada caso paralelas al otro raíl (42), de las sub-bobinas de acortamiento (58,59) están conectados al otro raíl (42).
- 30 8. Disposición según la reivindicación 1, 6 ó 7, caracterizada porque la disposición de bobinas de adaptación se extiende como disposición de bobinas de acortamiento (58,59) a lo largo de una zona parcial del compartimento de la sección de vía, dada por un punto de alimentación (48,49) del emisor (47) que estimula al circuito resonante (46) y un punto de desacoplamiento (51,52) para un receptor (50) asociado.
- 35 9. Disposición según la reivindicación 8, caracterizada porque cada sub-bobina de acortamiento (70,71) se transforma, en la zona del punto de alimentación (73,74) y del punto de desacoplamiento (80,81), en, en cada caso, una sub-bobina adicional (72,78), que está dispuesta en cada caso en otra zona parcial (77,79) entre el punto de alimentación (73,74) y el punto de desacoplamiento (80,81) y el puente galvánico (76,83) y genera un campo magnético de bobina adicional con refuerzo del campo magnético de raíl (41,42).

40

FIG 1

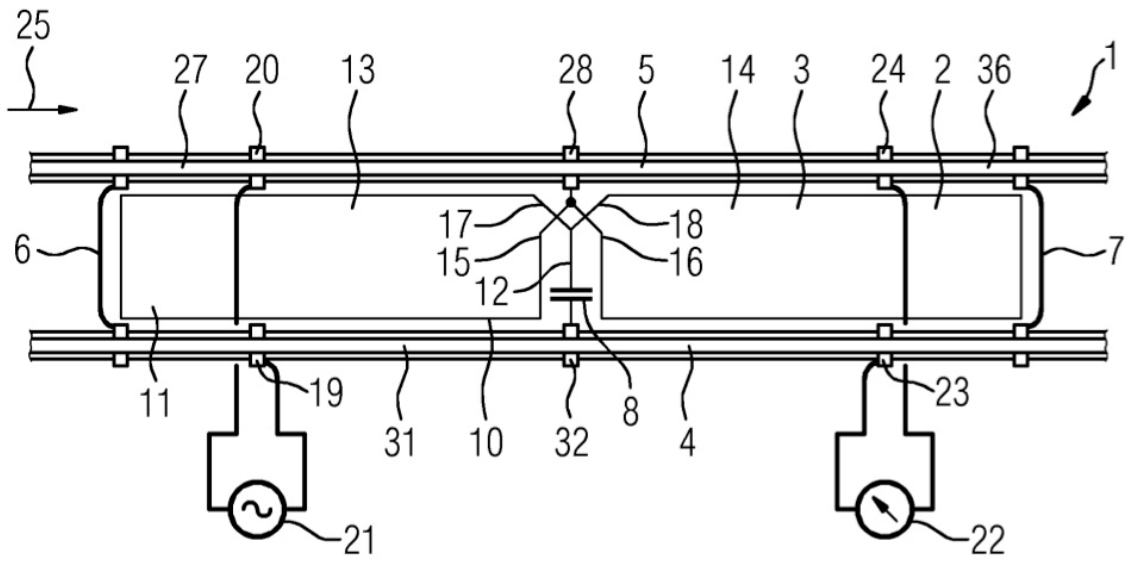


FIG 2

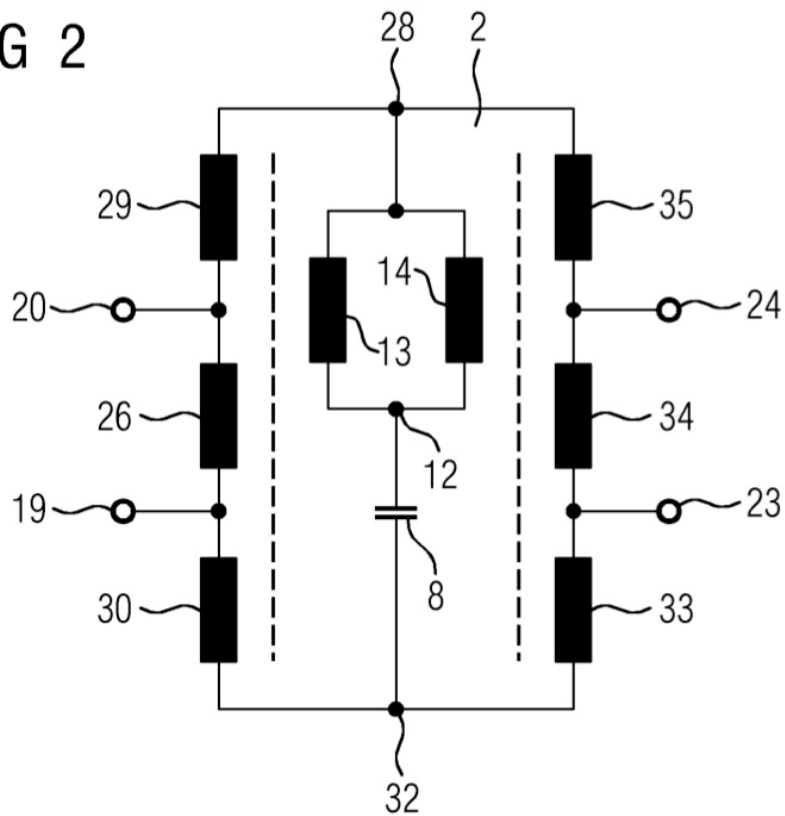


FIG 3

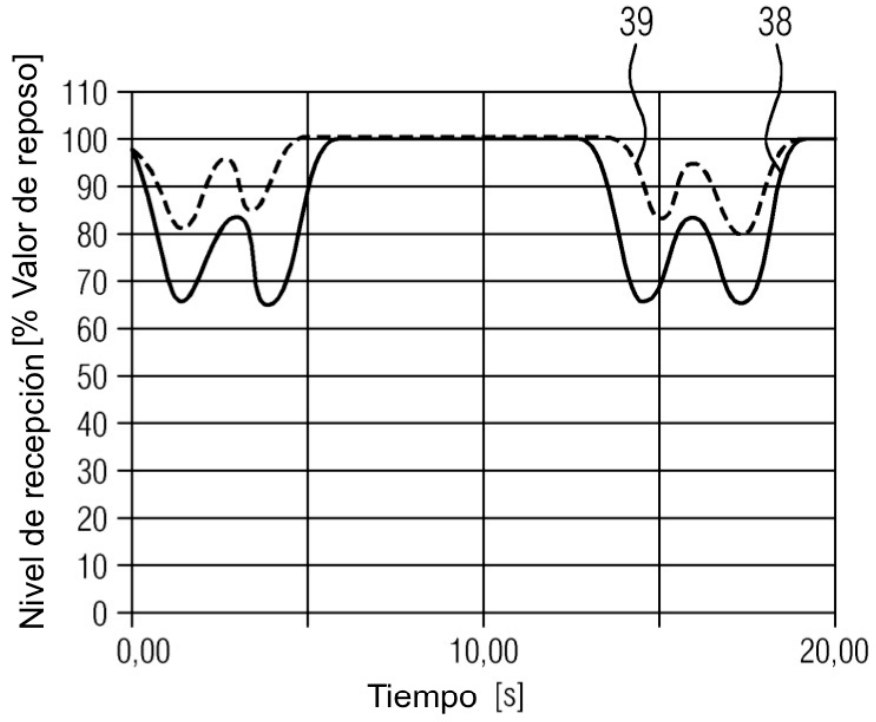


FIG 4

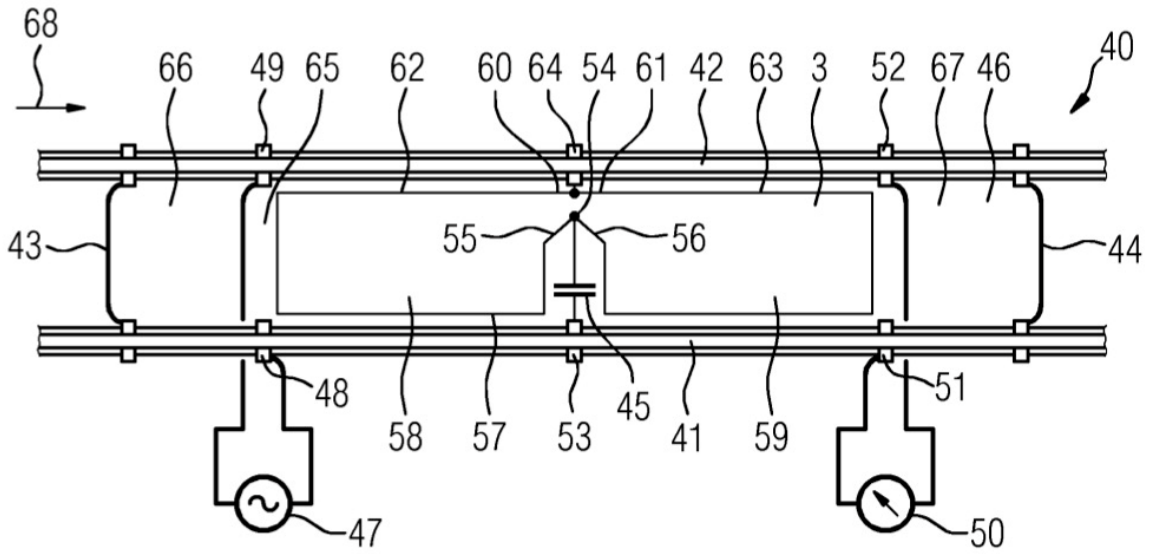


FIG 5

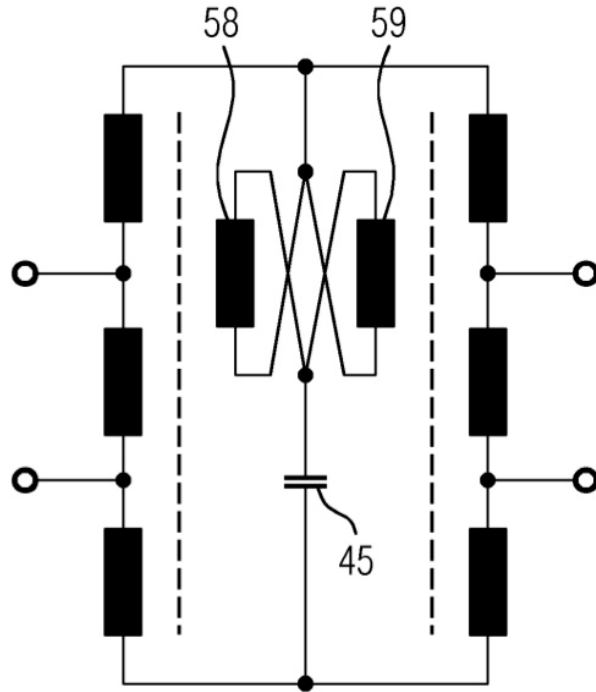


FIG 6

