

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 283**

51 Int. Cl.:

B60M 1/10 (2006.01)

B60M 1/36 (2006.01)

B60M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2020 PCT/EP2020/080982**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2021 WO21089633**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2020 E 20797807 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024 EP 4054888**

54 Título: **Sistema y método de alimentación en tierra para vehículos eléctricos no guiados**

30 Prioridad:

08.11.2019 FR 1912543

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

04.07.2024

73 Titular/es:

**ALSTOM HOLDINGS (100.0%)
48 rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen-sur-Seine, FR**

72 Inventor/es:

**DUPRAT, PATRICK;
HOURTANE, JEAN-LUC;
GAUCHE, DENIS;
FLAMANC, EMMANUEL y
VIAL, CLÉMENT**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 975 283 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

Sistema y método de alimentación en tierra para vehículos eléctricos no guiados

5 La presente invención se refiere a un sistema de suministro de energía basado en tierra para un vehículo eléctrico no guiado.

Un vehículo eléctrico comprende una batería recargable y un motor eléctrico, alimentado por la batería y hace posible propulsar el vehículo.

10 Para vehículos eléctricos no guiados (es decir, camiones, furgonetas, coches de pasajeros, etc., que no están limitados a moverse a lo largo de pistas, en particular vías ferroviarias), es conocido recargar la batería del vehículo cuando se detiene, conectando la batería a una estación de carga, por medio de un cable eléctrico.

15 También se ha propuesto recargar la batería de un vehículo eléctrico no guiado mientras está en movimiento mediante sistemas de suministro de alimentación basados en conducción.

Entre los sistemas de suministro de energía basados en conducción, el documento FR 3-019-112 A1 describe una carretera cuya superficie está provista de dos ranuras paralelas entre sí, que se extienden longitudinalmente en la dirección de la carretera. Dentro de cada una de las ranuras se desplazan uno o varios rieles de suministro de energía eléctrica.

20 Para capturar la corriente eléctrica, el vehículo eléctrico no guiado está provisto de un poste cuyo extremo es capaz de penetrar en las ranuras de la carretera para entrar en contacto eléctrico con los rieles de suministro de energía.

25 Los rieles de suministro de energía se subdividen en segmentos longitudinales.

Un segmento está conectado a una fuente de tensión de suministro de energía a través de un conmutador que se controla como una función de una señal relacionada con la posición del vehículo a alimentar.

30 Esta señal de posición se genera durante la detección, mediante un bucle magnético integrado en la carretera y que circula a lo largo del segmento considerado, de una señal generada por un dispositivo de transmisión dispuesto en el vehículo, por ejemplo, una etiqueta del tipo RFID (identificación por radiofrecuencia). Durante la recepción de dicha señal de posición, un dispositivo de control cierra el interruptor de modo que el segmento en cuestión sea conectado eléctricamente a la fuente de tensión, siempre que la velocidad del vehículo satisfaga ciertas condiciones. La velocidad que decide el suministro de energía del segmento de rango i se determina a partir de un bucle de velocidad integrado en la carretera en el segmento $i-1$.

40 Un objeto de la invención es proponer un sistema mejorado de suministro de energía basado en tierra del tipo de conducción.

Para este fin, según un primer aspecto, la invención propone un sistema de suministro de energía basado en tierra según la reivindicación 1.

45 Por lo tanto, la invención hace posible decidir si suministrar o no energía a un segmento en función de una determinación de una estimación de la velocidad del vehículo más representativa de la velocidad del vehículo en el segmento.

50 En algunas realizaciones, el sistema de suministro de energía basado en tierra para vehículos eléctricos no guiados según la invención comprende además una o más de las características de las reivindicaciones 2 a 7.

Según un segundo aspecto, la presente invención propone un método de suministro de energía basado en tierra según la reivindicación 8.

55 Según las realizaciones, el método según la invención comprende además una o más de las características de la reivindicación 9 o 10.

Estas características y ventajas de la invención aparecerán a la lectura de la siguiente descripción, dada únicamente a modo de ejemplo y hecha en referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

60 [Fig. 1] la Figura 1 es una vista que muestra esquemáticamente un vehículo eléctrico no guiado que se desplaza en una carretera equipada con el sistema de suministro de alimentación basado en tierra en una realización de la invención;

65 [Fig. 2] la Figura 2 es una vista superior de la carretera de la Figura 1;

[Fig. 3] la Figura 3 es una representación esquemática de una primera realización del sistema de suministro de energía basado en tierra según la invención;

[Fig. 4] la Figura 4 es una representación de bloque esquemática de un método para usar el sistema de la Figura 3;

[Fig. 5] la Figura 5 es un diagrama de temporización que representa, en función del tiempo, la evolución de las señales eléctricas utilizadas para calcular la velocidad del vehículo eléctrico no guiado en una realización de la invención.

La Figura 1 muestra un vehículo eléctrico 1 no guiado, por ejemplo un coche 1, que se desplaza sobre una carretera 2. Por supuesto, se hará que diferentes tipos de vehículos no guiados se desplacen sobre la carretera 2 usando el sistema de suministro de alimentación basado en tierra. Por lo tanto, el término “vehículo eléctrico no guiado” abarca camiones que llevan mercancías, coches de pasajeros, vagones de pasajeros, etc.

Un triedro XYZ se asocia de una manera convencional con el coche 1: el eje X en la dirección longitudinal, orientado hacia la parte frontal, el eje Y en la dirección transversal, orientado de izquierda a derecha, y el eje Z en la dirección vertical, orientado de abajo hacia arriba.

El coche 1 comprende una carrocería 4 y ruedas 3, algunas de las cuales son dirigidas. El coche 1 comprende medios de dirección (no mostrados) que permiten que un conductor modifique el ángulo de las ruedas dirigidas en el plano XY para dirigir el vehículo 1.

El coche 1 comprende una batería recargable y un motor eléctrico (no mostrados). Para propulsar el vehículo, estos medios eléctricos principales requieren una potencia del orden de 30 kW.

El coche 1 está equipado con un medio de captura que hace posible recoger energía eléctrica durante el movimiento del coche 1. Los medios de captura están generalmente referenciados por el número 5 en la Figura 1.

El medio de captura 5 comprende una almohadilla 0 que puede ponerse en contacto deslizante en un par de pistas de suministro de energía del sistema de suministro de energía basado en tierra, que ahora se describirá.

La pista 2, mostrada esquemáticamente en las Figuras 1, 2 y 3 según diferentes ángulos de visión, comprende una zanja 6 dentro de la cual se coloca el sistema de suministro de energía basado en tierra, generalmente referenciado por el número 10.

Una vez que el sistema 10 se coloca en posición en la zanja 6, la zanja se llena con resina 7 de manera que la superficie superior 8 de la carretera 2 es continua en todo el ancho de la misma. La superficie superior 8 es sustancialmente plana.

En posición, el sistema 10 comprende, a ras de la superficie 8 de la carretera 2

– una pista de fase 11 conductora, conectada eléctricamente a una fuente de energía eléctrica, o a un potencial de referencia V_{ref} , por ejemplo 0 V;

– una pista neutra conductora 12, conectada eléctricamente a la corriente de retorno del vehículo, o a un potencial de referencia V_{ref} , por ejemplo 0 V;

– una pista conductora de protección 13, conectada eléctricamente a un potencial de referencia V_{ref} , por ejemplo, 0 V.

La pista de fase 11 consiste en una pluralidad de segmentos (referenciados 11*i* en la Figura 2 y 3, $i = 1$ a N, con N, por ejemplo, comprendido en el intervalo [45; 90]), que, en una realización, tiene cada por ejemplo uno una anchura de 5 cm y una longitud de 11 m.

Los segmentos están dispuestos de extremo a extremo para constituir la pista de fase 11.

Los segmentos están aislados eléctricamente entre sí.

Ventajosamente, la pista neutra 12 se produce usando segmentos idénticos a los utilizados para la pista de fase 11. Por lo tanto, la pista 12 consiste en una pluralidad de segmentos (12*i* en la Figura 3) que tienen una anchura de aproximadamente 5 cm y una longitud de aproximadamente 11 m.

El aislamiento entre los segmentos consecutivos de la pista neutra 12 puede ser de la misma naturaleza que la de la pista de fase 11. Sin embargo, aunque la segmentación es necesaria por motivos mecánicos (expansión), el nivel de resistencia dieléctrica entre segmentos no es necesariamente tan alto como el que hay entre segmentos de la pista de fase 11.

La pista neutra 12 discurre paralela a la pista de fase 11, en un primer lado de la misma. El borde lateral de la pista de fase 11 y el borde lateral de la pista neutra 12, que están enfrentados entre sí, están separados por una primera distancia de aproximadamente 15 cm.

5 La pista de protección 13 consiste en una pluralidad de segmentos metálicos interconectados entre sí.

La pista de protección 13 se dispone paralela a la pista de fase 11, en un segundo lado de la misma opuesto al primer lado de la pista de fase 11 que comprende la pista neutra 12.

10 El borde lateral de la pista de fase 11 y el borde lateral de la pista de protección 13, que están enfrentados entre sí, están separados por una segunda distancia de aproximadamente 15 cm.

15 El par de pistas de suministro de energía, que consiste en la pista de fase 11 y la pista neutra 12, así como la pista de protección 13, están alineadas con la superficie 8 de la carretera 2. Más específicamente, las pistas 11 y 12 sobresalen ligeramente por encima de la superficie 8 de la carretera 2, por ejemplo, con una altura del orden de unos pocos milímetros, en particular igual a 2 mm. La pista 13 está en la superficie 8 de la carretera 2.

20 La función de la pista de protección 13 debe constituir, en el segundo lado, un medio para recoger electrones de una corriente de fuga que proviene de la pista conductora de fase 11.

Las fugas de corriente hacia el primer lado son recogidas por la pista neutra 12.

En la realización prevista, la anchura de la pista de protección 13 es de aproximadamente 1 cm.

25 Con esta elección particular de valores para las dimensiones transversales de las diversas pistas y su separación mutua, el sistema 10 de suministro de energía basado en tierra tiene una anchura total de aproximadamente 50 cm. Este ancho total se elige para que permanezca menor que la distancia central del vehículo eléctrico no guiado más pequeño capaz de desplazarse por la carretera 2 y de usar el sistema 10.

30 Cuando la pista de fase 11 se lleva a un alto potencial, cualquier fuga de corriente debida, por ejemplo, a la presencia de un charco o una película de agua en la superficie 8 de la carretera, se recoge en el primer lado por la pista 12 neutra y en el segundo lado por la pista de protección 13. Esto evita que la porción de la superficie de la carretera elevada a un alto potencial se extienda lateralmente más allá del ancho del sistema de suministro de energía basado en tierra 10. Al elegir el ancho total del sistema de suministro de energía basado en tierra 10 para que sea menor que la distancia central del vehículo más pequeño autorizado para desplazarse en la carretera 2 y capaz de usar el sistema 35 10, se garantiza que si un peatón está ubicado lateralmente en el primer o el segundo lado de un segmento de la pista de fase 11, pero más allá de la pista neutra 12 o la pista de protección 13, el peatón no se recibirá si este segmento se lleva a un alto potencial.

40 Para facilitar su instalación, el sistema 10 comprende un conjunto de soporte para las diversas pistas descritas, por ejemplo, en la solicitud FR 14 52525.

Una representación esquemática del sistema 10 se proporciona en la Figura 3.

45 El sistema 10 se subdivide en secciones longitudinales. La sección Dj está situada entre las secciones adyacentes Dj-1 y Dj+1.

50 La sección Dj comprende N segmentos 11.i de la pista de fase 11, donde $N > 1$. En la Figura 3, diez segmentos 11.i componen una sección Dj.

Cada segmento de la pluralidad de segmentos 11.i de una sección Dj está conectado eléctricamente, a través de un interruptor controlado dedicado 30.i, ya sea a una línea de suministro de energía 34, o al potencial de la tierra circundante.

55 La línea de suministro de energía 34 es común a los diversos segmentos 11.i de la sección Dj considerada.

La línea de alimentación 34 de la sección Dj está conectada a una fuente de alimentación eléctrica 35.

60 La fuente de alimentación eléctrica 35 está adaptada para entregar una tensión de alimentación V_S , por ejemplo, 750 V CC. Por ejemplo, la fuente 35 es una estación de retransmisión que convierte una corriente trifásica en una corriente bifásica, usando un transformador y un rectificador.

Un conjunto de antenas 52.i está dispuesto en cada segmento i. El conjunto de antenas 52.i comprende una primera antena 520.i llamada antena 520.i de detección y una segunda antena 521.i llamada antena 521.i de velocidad.

65

- 5 La antena 520.i de detección se extiende en la carretera 2, para formar un bucle, denominado bucle de detección, alrededor del segmento 11.i (exclusivamente alrededor del segmento 11.i, es decir, sin abarcar parte de segmentos que son adyacentes a él), para detectar la presencia de un vehículo por encima del segmento 11.i. Más precisamente, las antenas 520.i y 521.i se extienden en canales longitudinales proporcionados en cada uno de los bordes laterales del perfil de soporte de la pista de fase.
- 10 La antena 521.i de velocidad se extiende en la carretera 2, para formar un bucle, llamado bucle de velocidad, alrededor de una porción del segmento correspondiente 11.i, para contribuir a determinar la velocidad de un vehículo.
- 15 En una realización, el bucle de velocidad delimita, por lo tanto, una porción de segmento, por ejemplo, el x % de la longitud de un segmento con x incluido en el intervalo [5; 50], o en el intervalo [10; 20]: en el caso considerado, la longitud de la porción de segmento es de valor L , entre 1 metro y 4 metros, preferiblemente entre 2 y 3 metros.
- 20 En una realización, el bucle 521.i de velocidad está completamente dispuesto dentro del bucle 520.i de detección.
- 25 En una realización, cuando la dirección de desplazamiento de los vehículos eléctricos no guiados en la carretera 2 está en la dirección en la que los índices i aumentan, el bucle 521.i de velocidad está dispuesto, por ejemplo, en el extremo del segmento i más próximo al segmento $i+1$, contra el extremo correspondiente del bucle 520.i de detección, como se muestra en la Figura 2.
- 30 Un transmisor dispuesto en la almohadilla 5 de un vehículo está adaptado para emitir, continuamente, una señal de radio que tiene, por ejemplo, una frecuencia característica de 500 kHz.
- 35 Cada antena 520.i, 521.i, es capaz de capturar la señal emitida por el transmisor, cuando esta almohadilla pasa cerca, por ejemplo, de menos de aproximadamente 15 cm de la antena, y generar una señal inducida correspondiente. La señal correspondiente generada dentro de la antena 520.i de detección se aplica en la entrada del dispositivo 50.i de control, mientras que la señal correspondiente generada dentro de la antena 521.i-1 de velocidad se aplica en la entrada del dispositivo 50.i de control (para una dirección de desplazamiento en la que i aumenta).
- 40 La señal generada por cada antena corresponde a la señal transmitida por el transmisor del vehículo, convolucionada con una función correspondiente a la forma de la antena y a la velocidad instantánea del vehículo. En el presente caso, la señal comprende un flanco ascendente correspondiente al vehículo que llega a una posición inferior a 15 cm de la antena, una meseta siempre que el vehículo esté todavía por encima de la antena, entonces un borde descendente que indica que se aleja del mismo. Las señales correspondientes, s_1 para la antena 521.i-1 de velocidad, s_2 para la antena 520.i de detección se muestran esquemáticamente en la Figura 5: corresponden a la etapa de un vehículo en la dirección en donde i aumenta.
- 45 El dispositivo 50.i de control comprende, con referencia a la Figura 2, una unidad 500.i de determinación de velocidad, una unidad 501.i de detección de presencia y una unidad 502.i de control.
- 50 La unidad 500.i de determinación de velocidad está adaptada para determinar, en función de la señal s_1 recibida desde el dispositivo 50.i de control y la señal s_2 recibida desde la antena 520.i de detección, la velocidad V de un vehículo que da lugar a estas señales, más precisamente en función de la diferencia de tiempo Δt entre el tiempo t_1 en donde el flanco ascendente de la señal s_1 procedente de la antena 521.i-1 de velocidad está situada y el tiempo t_2 en donde el flanco ascendente de la señal s_2 que proviene de la antena 520.i de detección está situada, y de la distancia D entre la de los extremos de la antena 521.i-1 de velocidad que un vehículo que viaja en la dirección en donde i aumenta se encontrará primero y que da como resultado el flanco ascendente de la señal s_1 y la de los extremos de la antena 520.i de detección que un vehículo que se desplaza en la dirección en donde i aumenta se encontrará primero y que da como resultado el flanco ascendente de la señal s_2 : $V = D/(t_2 - t_1)$. La unidad 500.i de determinación de velocidad está adaptada para transmitir la velocidad V determinada por tanto a la unidad 502.i de control.
- 55 La unidad 501.i de detección de presencia está adaptada para detectar la presencia de un vehículo, es decir, para determinar en cualquier instante si un vehículo está presente o no por encima del segmento 11.i (en una realización, está adaptado para determinar en cualquier instante si un vehículo está en la cercanía inmediata del segmento 11.i, con la comprensión de que “en las inmediaciones inmediatas” se refiere a una distancia de menos de 3 metros del segmento, preferiblemente inferior a 1 m, preferiblemente del orden de diez cm, dependiendo de la dirección de desplazamiento en el carril, es decir que el vehículo va hacia el segmento y está a una distancia inferior a 3 metros del segmento, preferiblemente inferior a 1 m, preferiblemente del orden de diez cm), en función de la señal de corriente suministrada por la antena 520.i de detección. La unidad 501.i de detección de presencia está adaptada para transmitir a la unidad 502.i de control información (PRES) que indica la presencia de un vehículo tan pronto como detecta dicha presencia, e indicar que dicho vehículo ya no está presente tan pronto como detecta que esto es así.
- 60 La unidad 502.i de control está adaptada para verificar un conjunto de condiciones y, como una función de estas condiciones, para controlar el conmutador 30.i para conectar selectivamente el segmento 11.i a la línea de suministro de energía 34 o a un potencial de referencia V_{ref} , por ejemplo 0 V. Más específicamente, está adaptada para verificar
- 65

que una velocidad V transmitida por la unidad 500.i de determinación de velocidad es de hecho entre un valor V_1 y un valor V_2 , donde $V_1 < V_2$, por ejemplo V_1 igual a 30 km/hora, y $V_2 = 90$ km/hora.

5 La unidad 502.i de control está adaptada además para, tan pronto como reciba información de la unidad 501.i de detección de presencia que indica la presencia de un vehículo en el segmento 11.i (o dependiendo de la realización, en la cercanía inmediata del segmento 11.i), y después de haber verificado que la velocidad V del vehículo está de hecho entre V_1 y V_2 para controlar el interruptor 30.i para conectar el segmento 11.i a la línea de suministro de energía 34.

10 La unidad 502.i de control está adaptada además para, tan pronto como reciba información de la unidad 501.i de detección de presencia, lo que indica que ningún vehículo está presente o en la proximidad inmediata del segmento 11.i, controlar el conmutador 30.i para conectar el segmento 11.i a un potencial de referencia V_{ref} , por ejemplo, 0 V.

15 El método de usar el sistema 10 que se acaba de describir es el siguiente.

Todos los conmutadores 30.i, $i=1$ a n , del segmento D_j se controlan por defecto de manera que los segmentos 11.i están conectados a un potencial de referencia V_{ref} , por ejemplo 0 V, y esto permanece en el caso de que no se detecte ningún vehículo en ninguno de los segmentos.

20 Considérese que un vehículo 1 se acopla en la dirección en donde i aumenta en la carretera y que se acopla desde el segmento 11.i-1 en el segmento 11.i: en una etapa 110, la antena 521.i-1 de velocidad en el segmento 11.i-1 genera una señal s_1 como se muestra en la Figura 5, la antena 520.i de detección en el segmento 11.i genera entonces una señal s_2 como se muestra en la Figura 5; la unidad 500.i de determinación de velocidad, basada en el flanco ascendente de cada una de estas señales recibidas, determina el valor V de la velocidad del vehículo 1: $V = D/(t_2-t_1)$ y la unidad 501.i de detección de presencia determina que un vehículo está presente en el segmento 11.i (o en la cercanía inmediata) de la señal s_2 . El valor de la velocidad determinada se transmite a la unidad 502.i de control mediante la unidad 500.i de determinación de velocidad; la información (PRES) que indica la presencia de un vehículo se transmite a la unidad 502.i de control por la unidad 501.i de detección de presencia.

30 En una etapa 120, la unidad 502.i de control verifica entonces que el valor de la velocidad V está, de hecho, entre V_1 y V_2 . En el afirmativo, y dado que se ha detectado un vehículo como presente en el segmento 11.i, el conmutador 30.i es controlado, en una etapa 140, por la unidad 502.i de control para conectar el segmento 11.i a la línea de suministro de energía 34, estableciendo así el segmento 11.i a la tensión V de suministro s . En el negativo, el interruptor 30.i permanece controlado para conectar el segmento 11.i a un potencial de referencia V_{ref} , por ejemplo 0 V (etapa 130).

35 En cuanto la unidad 501.i de detección de presencia determina que ya no hay ningún vehículo presente por encima del segmento 11.i, como una función de la señal de corriente suministrada por la antena 520.i de detección, informa a la unidad 502.i de control, que luego controla el conmutador 30.i para conectar el segmento 11.i a un potencial de referencia V_{ref} , por ejemplo 0 V, en una etapa 160.

40 Por lo tanto, a medida que el coche 1 se mueve a lo largo de la sección D_j , los diversos segmentos de la pista de fase 11 se activan sucesivamente en sincronización con el movimiento del coche 1 a lo largo de la carretera 2.

45 Los medios de recogida 5 del coche 1 se frota simultáneamente en las pistas de fase 11 y neutra 12, lo que permite la captura de la corriente de suministro. Una unidad de control (no mostrada) para los medios de recolección 5 puede ordenar que la corriente de suministro de energía que proviene de la fuente de alimentación se use para recargar u operar los medios eléctricos auxiliares del vehículo, para recargar la batería y/o para operar el motor del vehículo.

50 Por lo tanto, el coche 1 se desplaza a través de toda la sección D_j antes de moverse a la siguiente sección D_{j+1} . A continuación, el método se itera en esta nueva sección.

Como se ha indicado anteriormente, el potencial en el que se transportan los segmentos se selecciona en función de la velocidad del coche 1 y de su posición.

55 La velocidad usada para decidir alimentar o no el segmento 11.i se calcula a partir de dos antenas, una dispuesta en el segmento 11.i-1, la otra en el segmento 11.i; en el caso considerado, el bucle de velocidad en el segmento 11.i-1 es más corto que el bucle de detección y está dispuesto dentro del bucle de detección del segmento 11.i-1, en su extremo más próximo al segmento 11.i: la decisión relacionada con el valor de la velocidad determinada por lo tanto es más precisa, ya que es más representativa de la velocidad del vehículo en el segmento 11.i.

60 La presencia del vehículo en un segmento se verifica continuamente, y el suministro de energía a un segmento termina tan pronto como se detecta una ausencia del vehículo en el segmento.

65 Si el coche 1 queda atrapado en un tráfico atascado y se mueve lentamente (velocidad inferior a V_1), el potencial eléctrico al que se establece la pista de fase 11 no supone ningún riesgo para que un peatón sea electrocutado.

ES 2 975 283 T3

Si el coche 1 funciona demasiado rápido (velocidad mayor que V_2), ya no se alimenta a través del suelo.

5 Si el coche 1 está funcionando normalmente a una velocidad de entre V_1 y V_2 y que está asociado con la sección de la carretera en la que está acoplado el coche, el potencial eléctrico al que se establece la pista de fase 11 es alto y corresponde a la tensión de suministro V_S . Este alto potencial eléctrico hace posible transferir una potencia significativa al coche, compatible con el funcionamiento de los medios eléctricos principales del coche.

10 Cabe señalar que los segmentos 11.i se alimentan sucesivamente, de modo que un segmento único u opcionalmente dos segmentos están en el potencial de 750 V en un instante dado. Por lo tanto, la porción de la superficie de la carretera llevada a un potencial que es peligroso para un peatón no se extiende longitudinalmente más allá de la longitud de un segmento o como máximo dos segmentos.

15 Por lo tanto, la selección apropiada de la fuente de tensión en función de la velocidad del vehículo a alimentar contribuye a la seguridad del sistema 10.

Se pueden prever muchas realizaciones alternativas del método para usar el sistema de suministro de energía basado en tierra. En algunas realizaciones, el bucle de velocidad se dispone, por ejemplo, en otra ubicación dentro del bucle de detección que el descrito con referencia a las figuras.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de suministro de energía basado en tierra para vehículos eléctricos no guiados (1), que tiene un par de pistas de suministro que comprenden una pista conductora de fase (11) adaptada para ajustarse a una tensión de suministro, y una denominada pista conductora neutra (12) para retorno de corriente, consistiendo la pista de fase en una pluralidad de segmentos (11.i) No. i, i = 1 a N, dispuestos de extremo a extremo, estando cada segmento aislado eléctricamente de sus vecinos, en donde el sistema comprende:

una fuente de tensión (35) capaz de suministrar una tensión de alimentación (V_s);

un bloque de conmutación (30.i) asociado con cada segmento y configurado para conectar selectivamente dicho segmento a la fuente de tensión y desconectar selectivamente dicho segmento de la fuente de tensión;

al menos una unidad (500.i) de determinación de velocidad capaz de determinar la velocidad de un vehículo eléctrico no guiado que se desplaza en una carretera equipada con dicho sistema de suministro de energía;

un conjunto de primeras antenas, cada una asociada con uno de dichos segmentos, de manera que cada primera antena (520.i) se extiende a lo largo del segmento (11.i) asociado a él;

un dispositivo (50.i) de control que comprende una unidad (502.i) de control capaz de adquirir la velocidad de un vehículo determinada por la unidad de determinación de velocidad, comparar la velocidad medida con al menos una velocidad umbral (V_0) y controlar la unidad de conmutación en función de al menos el resultado de la comparación;

dicho sistema es caracterizado porque además comprende un conjunto de segundas antenas asociadas cada una con uno de dichos segmentos, distintos de las primeras antenas y de manera que cada segunda antena (521.i) se extiende a lo largo del segmento (11.i) asociado a él;

cada una de las antenas primera y segunda está adaptada para recoger una señal emitida por un transmisor con el que está equipado un patín del vehículo, y para generar una señal representativa de dicha señal captada;

la unidad de determinación de velocidad está configurada para determinar una velocidad del vehículo en función de la señal generada por la primera antena asociada con un primero de dichos segmentos y como una función de la señal generada por la segunda antena asociada con un segundo segmento inmediatamente adyacente a dicho primer segmento y que lo preceden, en la dirección de desplazamiento de los vehículos;

dicha unidad (502.i) de control está adaptada para controlar la unidad (30,1) de conmutación asociada con dicho primer segmento para conectar selectivamente dicho primer segmento a la fuente de tensión, desconectar selectivamente dicho primer segmento de la fuente de tensión en función de la comparación de dicha velocidad determinada por lo tanto con dicha velocidad umbral (V_0).
2. El sistema de suministro de energía según la reivindicación 1, en donde la unidad (500.i) de determinación de velocidad está adaptada para detectar un flanco ascendente de la señal generada por la primera antena asociada con el primer segmento y un flanco ascendente de la señal generada por la segunda antena asociada con dicho segundo segmento, y para determinar la velocidad del vehículo en función del tiempo transcurrido entre los dos bordes ascendentes y la distancia entre un extremo de la primera antena asociada con el primer segmento que está más cerca del segundo segmento y un extremo de la segunda antena del segundo segmento que está más alejado del primer segmento.
3. El sistema de suministro de energía según la reivindicación 1 o 2, en donde cada primera antena y cada segunda antena forman un bucle, siendo la longitud de la segunda antena menor que la longitud de la primera antena.
4. El sistema de suministro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada segmento comprende, en la dirección de desplazamiento de los vehículos, una porción aguas arriba y una porción aguas abajo, formando cada segunda antena un bucle alrededor de la porción aguas abajo del segmento con el que está asociado, la longitud de la porción aguas abajo está entre el 5 % y el 50 % de la longitud del segmento.
5. El sistema de suministro de energía según la reivindicación 4, en donde cada primera antena forma un bucle alrededor del segmento con el que está asociado, siendo la longitud de la primera antena mayor o igual que la longitud del segmento.
6. El sistema de suministro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo (50.i) de control está configurado para determinar si un vehículo eléctrico no guiado se desplaza

- 5 en el primer segmento o está en la proximidad inmediata del primer segmento en función de la señal generada por la primera antena asociada con dicho primer segmento, para controlar el bloque de conmutación (30,1) asociado con dicho primer segmento para conectar dicho primer segmento a la fuente de tensión solo si se ha determinado que un vehículo está viajando en el primer segmento o está en la cercanía inmediata del primer segmento y, tan pronto como ha determinado que no se desplaza ningún vehículo eléctrico en dicho primer segmento o está en la proximidad inmediata de dicho primer segmento, para desconectar dicho primer segmento de la fuente de tensión.
- 10 7. El sistema de suministro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad (502.i) de control está adaptada, si la velocidad medida es menor que una primera velocidad umbral o mayor que una segunda velocidad umbral mayor que la primera velocidad umbral, para controlar el bloque de conmutación de modo que el primer segmento se desconecta de la fuente de energía.
- 15 8. Un método de suministro de energía basado en tierra para vehículos eléctricos no guiados (1) mediante un sistema de suministro de energía basado en tierra (10) que tiene un par de pistas de suministro de energía que comprenden una pista conductora de fase (11) adaptada para ajustarse a una tensión de suministro, y una denominada pista conductora neutra (12) para retorno de corriente, la pista de fase que consiste en una pluralidad de segmentos (11.i) No. i, $i = 1$ a N, dispuesta de extremo a extremo, estando cada segmento aislado eléctricamente de sus vecinos, estando dicho método de primeras antenas asociado a uno de dichos segmentos, de manera que cada primera antena (520.i) se extiende a lo largo del segmento (11.i) asociado con él, comprendiendo dicho método las siguientes etapas:
- 20 - entregar una tensión de alimentación (V_s) por una fuente de tensión (3);
- 25 - conectar selectivamente dicho segmento a la fuente de tensión, desconectar selectivamente dicho segmento de la fuente de tensión, mediante una unidad (30.i) de conmutación asociada con cada segmento;
- determinar la velocidad de un vehículo eléctrico no guiado que se desplaza en una carretera equipada con dicho sistema de suministro de energía por medio de una unidad (500.i) de determinación de velocidad;
- 30 - mediante un dispositivo (50.i) de control que comprende una unidad (502.i) de control: adquirir la velocidad de un vehículo determinada por la unidad de determinación de velocidad, comparar la velocidad medida con al menos una velocidad umbral (V_0) y controlar la unidad de conmutación en función de al menos el resultado de la comparación;
- 35 dicho método es **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas, comprendiendo además el sistema un conjunto de segundas antenas, cada una asociada con uno de dichos segmentos, distintos de las primeras antenas y de manera que cada segunda antena (521.i) se extiende a lo largo del segmento (11.i) asociado con ella:
- 40 recoger, mediante cada una de las antenas primera y segunda, una señal emitida por un transmisor con el que está equipado un patín del vehículo, y generar una señal representativa de dicha señal captada;
- 45 determinar, mediante la unidad de determinación de velocidad, una velocidad del vehículo como una función de la señal generada por la primera antena asociada con un primero de dichos segmentos y como una función de la señal generada por la segunda antena asociada con un segundo segmento inmediatamente adyacente a dicho primer segmento y que lo preceden, en la dirección de desplazamiento de los vehículos;
- 50 controlar, mediante dicha unidad (502.i) de control, la unidad (30,1) de conmutación asociada con dicho primer segmento para conectar selectivamente dicho primer segmento a la fuente de tensión, desconectar selectivamente dicho primer segmento de la fuente de tensión en función de la comparación de dicha velocidad determinada por lo tanto con dicha velocidad umbral (V_0).
- 55 9. Un método de suministro de energía según la reivindicación 8, que comprende las etapas de:
- 60 detectar, mediante la unidad (500.i) de determinación de velocidad, un flanco ascendente de la señal generada por la primera antena asociada con el primer segmento y un flanco ascendente de la señal generada por la segunda antena asociada con dicho segundo segmento, y
- determinar la velocidad del vehículo en función del tiempo transcurrido entre los dos bordes ascendentes y la distancia entre un extremo de la primera antena asociada con el primer segmento que está más cerca del segundo segmento y un extremo de la segunda antena del segundo segmento que está más alejado del primer segmento.
- 65 10. El método de suministro de energía según la reivindicación 8 o 9, donde cada primera antena y cada segunda antena forman un bucle, siendo la longitud de la segunda antena menor que la longitud de la primera antena.

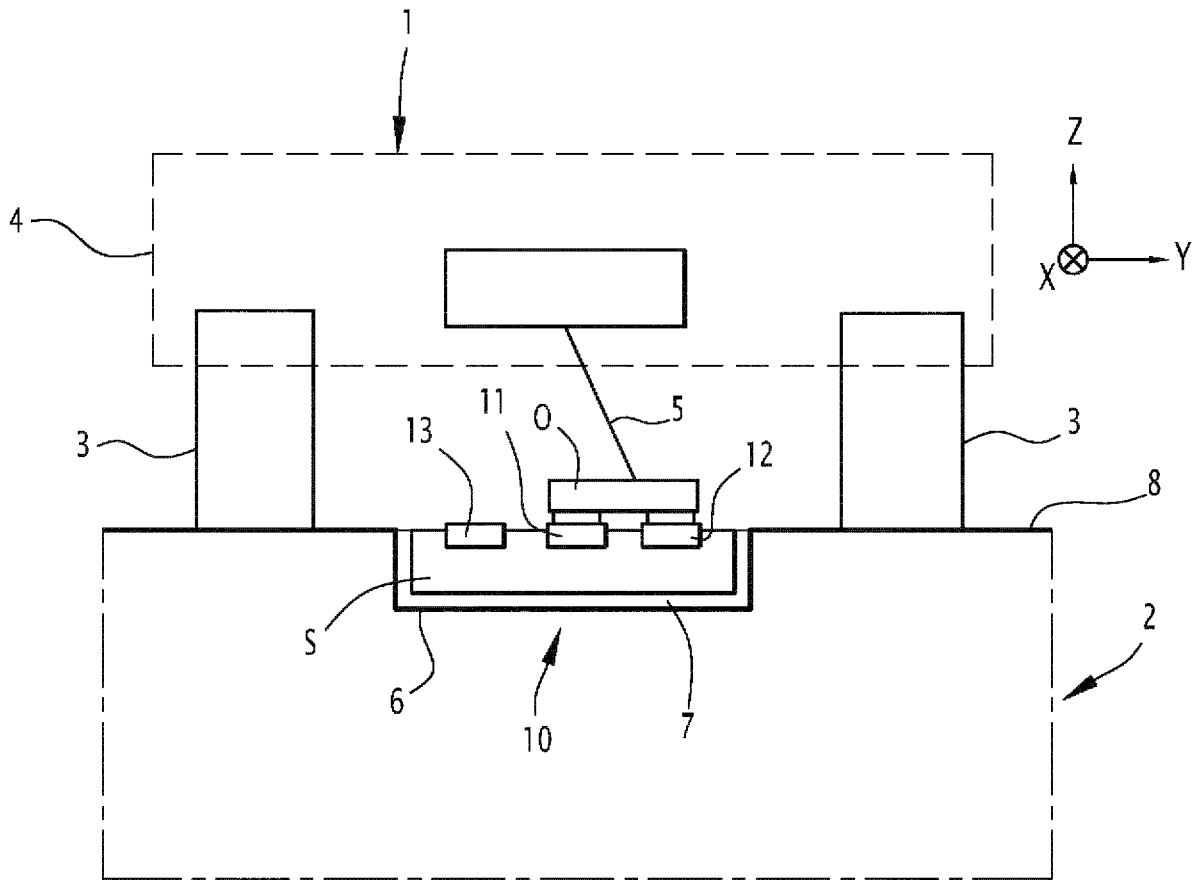


Figura 1

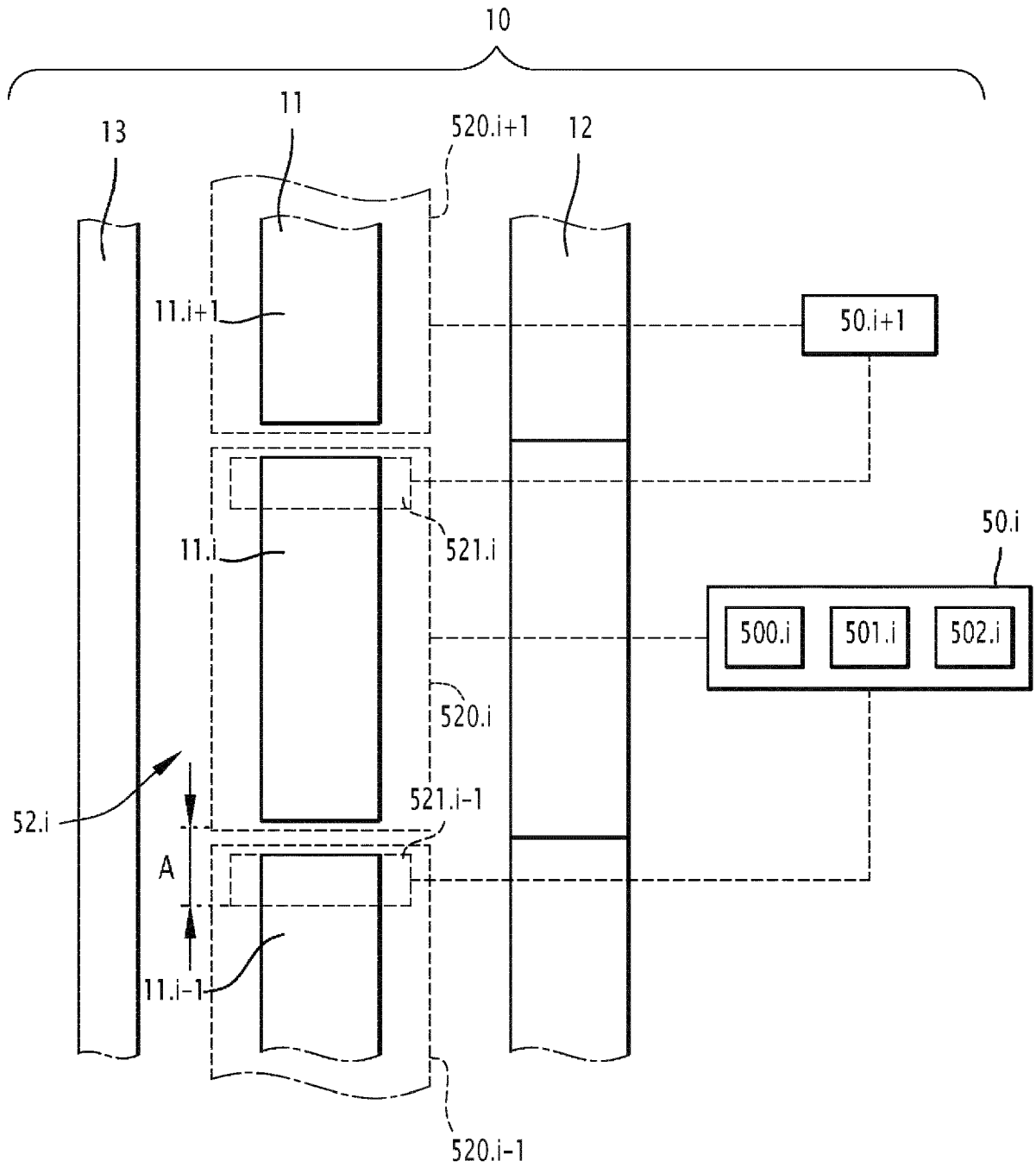


Figura 2

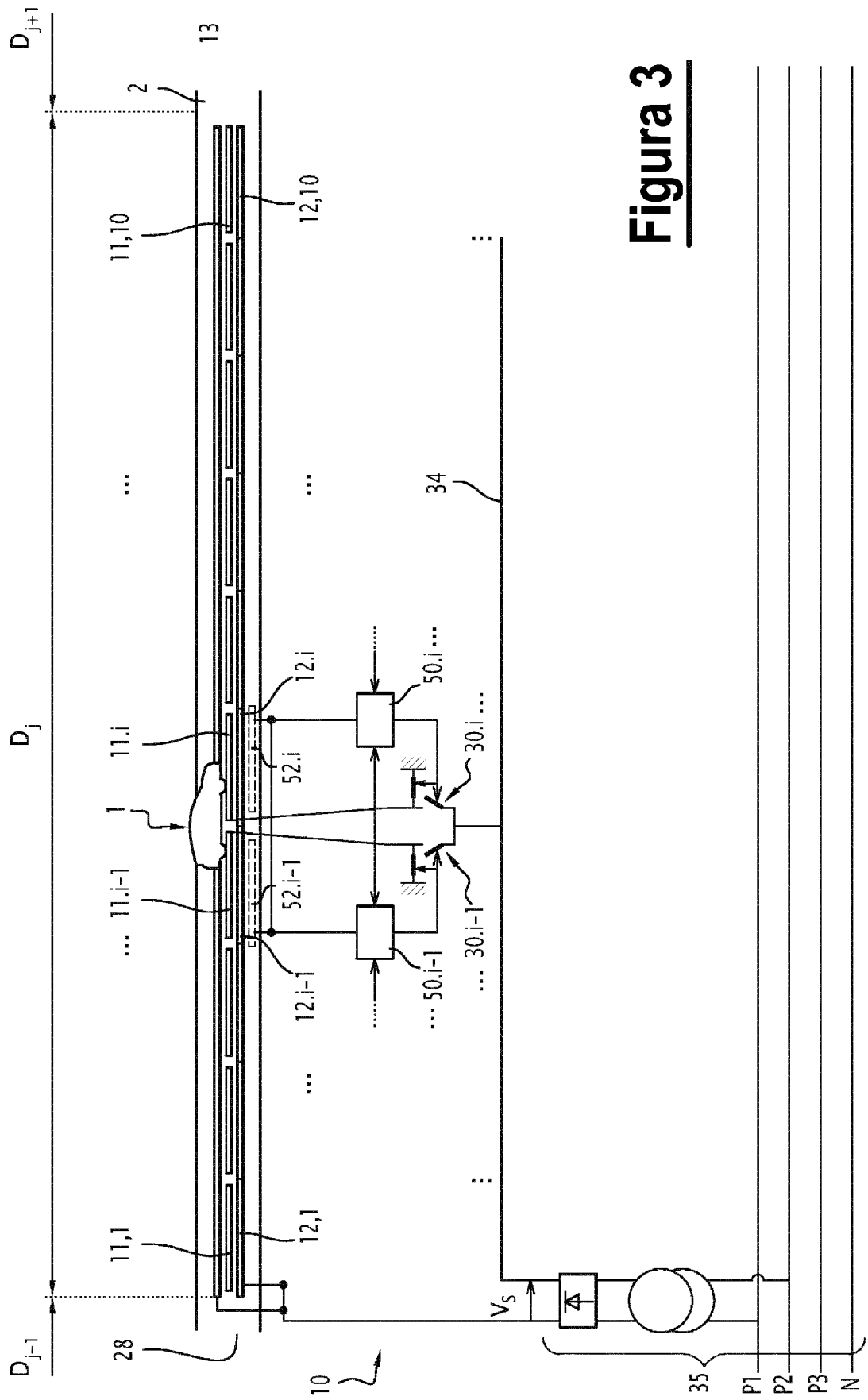


Figura 3

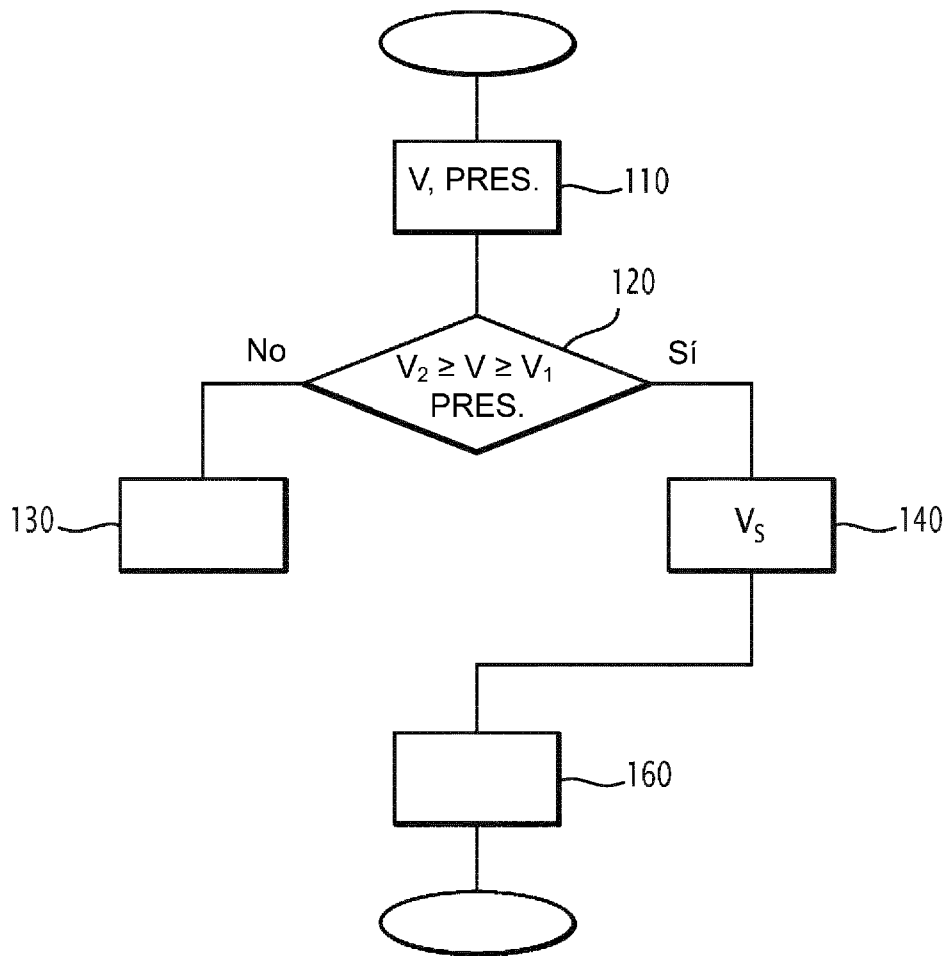


Figura 4

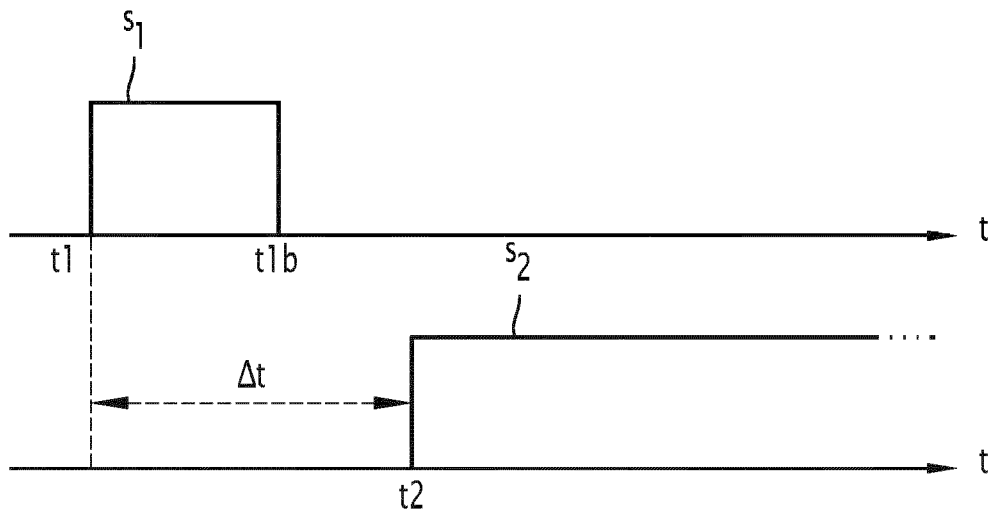


Figura 5