

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 378 200**

② Número de solicitud: 200901620

⑤ Int. Cl.:
B60L 13/03 (2006.01)
H02K 41/03 (2006.01)
B60M 1/10 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **21.07.2009**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **10.04.2012**

⑬ Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **10.04.2012**

⑦ Solicitante/s: **SIEMENS, S.A.**
Ronda Europa, 5 Mod. A - 3º Serv. Jurídicos
28760 Tres Cantos, Madrid, ES

⑦ Inventor/es: **Lorenzo Villanova, Juan Carlos;**
Rivas Conde, Javier José María;
Sánchez Herradón, Luis Mariano y
Santiago Cid, José Ignacio de

⑦ Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

⑤ Título: **Sistema de tracción para vehículo.**

⑤ Resumen:

Sistema de tracción para vehículo.

La invención se refiere a sistema de tracción de un vehículo a lo largo de una trayectoria prefinida. El sistema de tracción objeto de la invención comprende un motor lineal síncrono que está comprendido por:

- un elemento móvil comprendido por imanes permanentes que es desplazable y que se dispone unido al vehículo de modo que el elemento móvil arrastra al vehículo;
- un estátor que comprende unidades independientes comprendidas por al menos un núcleo y una bobina de inducción de un campo electromagnético desplazable de modo que el elemento móvil es arrastrado por tracción de la fuerza del campo electromagnético inducido siguiendo el desplazamiento del campo electromagnético.

Caracteriza a la invención el que el estátor se sitúa bajo una superficie que es la superficie de desplazamiento del elemento móvil y que únicamente las unidades independientes que se encuentran bajo la proyección del vehículo sobre el estátor están energizadas.

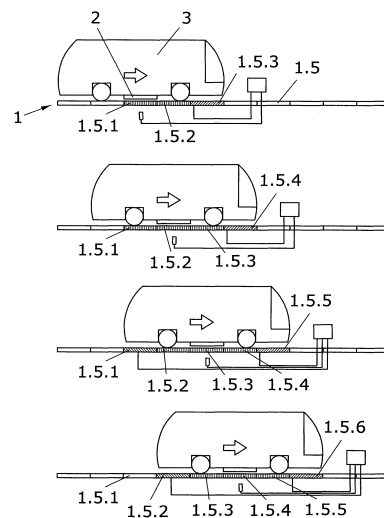


FIG. 1

DESCRIPCIÓN

Sistema de tracción para vehículo.

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a sistema de tracción de un vehículo a lo largo de una trayectoria predefinida. Se entiende por vehículo en esta invención cualquier elemento adecuado para el transporte de cargas o de personas.

10 El sistema de tracción objeto de la invención comprende:

- un motor lineal síncrono que está comprendido por:
 - 15 • un elemento móvil comprendido por imanes permanentes que es desplazable y que se dispone unido al vehículo de modo que el elemento móvil arrastra al vehículo;
 - un estátor que comprende unidades independientes comprendidas por al menos un núcleo y una bobina de inducción de un campo electromagnético desplazable de modo que el elemento móvil es arrastrado por tracción de la fuerza del campo electromagnético inducido siguiendo el desplazamiento del campo electromagnético;
- unos medios de determinación de la posición del vehículo;
- unos medios de conmutación de la alimentación de la corriente de las unidades independientes; y
- 25 • unos medios de control que activan la alimentación mediante los medios de conmutación de determinadas unidades independientes en función de la posición del vehículo.

30 Caracteriza a la invención el que el estátor se sitúa bajo una superficie que es la superficie de desplazamiento del elemento móvil y que los medios de control son tales que la conmutación de la alimentación de las unidades independientes determina la alimentación únicamente de unidades independientes que se encuentran bajo la proyección del vehículo sobre el estátor.

35 De este modo el sistema objeto de la invención energiza únicamente aquellas unidades independientes que en cada momento de desplazamiento del vehículo están situadas bajo la proyección del vehículo mientras que aquellas que se sitúan fuera de la proyección del vehículo no están energizadas y por lo tanto no generan un campo electromagnético que podría afectar a otros elementos colindantes distintos del vehículo.

40 Antecedentes de la invención

Son conocidos en el estado de la técnica motores lineales cuyo elemento móvil está asociado al desplazamiento de un vehículo. Algunos de los sistemas de tracción que comprenden un motor lineal síncrono consisten en un elemento móvil constituido por imanes permanentes y un estátor que comprende unidades independientes formadas por núcleos y bobinas de inducción de un campo electromagnético de modo que el elemento móvil es arrastrado por tracción de la fuerza del campo electromagnético inducido siguiendo el desplazamiento del campo electromagnético.

Se cita como ejemplo de este tipo de sistemas la solicitud de patente WO2004030975 relativa a un sistema de suspensión, guiado y propulsión de vehículos utilizando fuerzas magnéticas.

50 Normalmente estos sistemas constan también de unos medios de determinación de la posición del vehículo, así como de unos medios de conmutación de la alimentación de la corriente de las unidades independientes y de unos medios de control que activan la alimentación en función de la posición del vehículo.

55 Sin embargo existe la necesidad de integrar este tipo de sistemas de tracción en áreas transitadas, como pueden ser, calles de ciudades o almacenes de manipulación de cargas. Actualmente los sistemas conocidos no han podido ser integrados en estos entornos ya que normalmente comprenden vías que necesitan estar situadas en un espacio confinado y esto interferiría con el resto del tránsito, unido a que los trabajos previos de obra civil pueden hacer inadecuado su empleo en determinadas zonas como, por ejemplo, en centros históricos de ciudades.

60 Son también conocidos otros sistemas que sí han sido integrados en zonas transitadas como aquellos que hacen uso de un cable de catenaria para su desplazamiento. Estos sistemas de transporte tienen la desventaja de que provocan un gran impacto, tanto visual como físico, en el entorno, debido al uso del propio cable de catenaria.

65 La presente invención resuelve el anterior problema técnico mediante un sistema de tracción de un vehículo que permite su integración en áreas transitadas. Además posee la ventaja de no generar emisiones y minimizar el ruido.

Descripción de la invención

El desplazamiento del vehículo se realiza a lo largo de una trayectoria predefinida. Este desplazamiento se realiza gracias a la fuerza de tracción de un motor lineal síncrono.

Por vehículo se entiende cualquier dispositivo que sea útil para el transporte de cargas o personas, por ejemplo, un vehículo de transporte colectivo, un contenedor de cargas o incluso un elemento de transporte de menor tamaño adecuado para la manipulación de material en un almacén.

El motor lineal que permite la tracción del vehículo genera un campo electromagnético que viaja a lo largo de la trayectoria y para ello comprende:

- un elemento móvil comprendido por imanes permanentes que es desplazable siguiendo la trayectoria predefinida y que se dispone unido al vehículo de modo que el elemento móvil arrastra al vehículo;
- un estátor que comprende unidades independientes comprendidas por al menos un núcleo y una bobina de inducción de un campo electromagnético donde:
 - cada una de las unidades independientes es capaz de generar al menos dos polos magnéticos orientados opuestos y distanciados entre sí a una distancia tal que el elemento móvil es capaz de comunicar los campos magnéticos de ambos polos dando lugar a un bucle magnético cerrado;
 - los dos polos magnéticos inducidos y orientados opuestos son desplazables de modo que el elemento móvil es arrastrado por tracción de la fuerza del campo electromagnético inducido siguiendo el desplazamiento de dichos polos magnéticos inducidos;
 - las unidades independientes se encuentran alineadas según la trayectoria predefinida permitiendo que el campo electromagnético inducido sea desplazable a lo largo de dicha trayectoria predefinida;

Adicionalmente el sistema objeto de la invención comprende también:

- unos medios de determinación de la posición del vehículo;
- unos medios de conmutación de la alimentación de la corriente de las unidades independientes;
- unos medios de control que activan la alimentación mediante los medios de conmutación de determinadas unidades independientes en función de la posición del vehículo.

Caracteriza a la invención el que el estátor se encuentra situado bajo una superficie que es la de desplazamiento del elemento móvil y que los medios de control son tales que la conmutación de la alimentación de las unidades independientes determina la alimentación únicamente de unidades independientes que se encuentran bajo la proyección del vehículo sobre el estátor. Esta proyección incluye también la o las unidades independientes situadas bajo el elemento móvil.

Bajo la superficie indica que puede estar adyacente, es decir, a ras de superficie, o bien distanciada de ésta hacia el interior de la misma. El hecho de que el estátor se sitúe bajo la superficie de desplazamiento permite que pueda existir tránsito sobre el propio estátor distinto del elemento móvil del motor lineal. Por lo tanto este hecho permite la integración del sistema de tracción objeto de la invención en áreas de tránsito, como pueden ser, por ejemplo, calles de ciudades, que pueden poseer tráfico rodado y circulación de peatones.

Al energizar las unidades situadas bajo la proyección del vehículo únicamente en este área se crea un campo electromagnético de modo que fuera de la proyección del vehículo no existe el mencionado campo electromagnético al no estar energizadas las bobinas, por lo que se evita que el resto de la trayectoria constituida por las unidades independientes pueda interferir con elementos o personas que puedan circular sobre ella.

El hecho de que únicamente se energicen aquellas unidades independientes situadas bajo la proyección del vehículo no implica necesariamente que todas y cada una de las unidades independientes situadas bajo la mencionada proyección estén energizadas, sino que aquellas unidades independientes que estén fuera de la proyección no estarán energizadas.

Hasta la actualidad no ha sido posible la integración de los sistemas conocidos que comprenden motores lineales para la tracción de vehículos en tramos de calles transitadas debido a los problemas anteriormente enunciados de interferencias con el resto de vehículos y personas y de complejidad de la obra civil.

De este modo la invención hace accesible la instalación de este sistema de tracción en, por ejemplo, calles abiertas al público, o cualquier área de tránsito de personas o vehículos, sin la necesidad de realizar un confinamiento de la insta-

lación con el objeto de evitar el acceso a la trayectoria energizada, ya que el propio vehículo impide que personas u objetos puedan acceder a la parte de la trayectoria energizada ya que el chasis del vehículo lo impide.

Descripción de los dibujos

Se complementa la presente memoria descriptiva, con unos planos, ilustrativos del ejemplo preferente y nunca limitativos de la invención.

La figura 1 es una representación esquemática de un ejemplo de realización del sistema objeto de la invención en la cual figura la secuencia de avance de un vehículo junto con la secuencia de alimentación de unidades independientes situadas bajo la proyección del mismo.

La figura 2 es una representación de las líneas de flujo de un campo electromagnético de un motor lineal según una realización de la invención.

La figura 3 es una representación en perspectiva de una unidad de bobinas del estátor de un motor lineal según un ejemplo de realización.

La figura 4 es una representación esquemática de un conjunto de bloques de unidades independientes según un ejemplo de realización.

La figura 5 es una representación esquemática de un vehículo unido al elemento móvil y situado sobre una superficie de desplazamiento.

Realización preferente de la invención

En la figura 1 se representa un esquema que refleja una secuencia de alimentación de unidades independientes. El ejemplo de realización mostrado comprende un estátor (1) conformado mediante unidades independientes (1.5) adyacentes de modo que definen la trayectoria. El elemento móvil (2) se encuentra situado en la parte inferior del vehículo (3).

En la primera imagen de la secuencia de avance del vehículo (3) dos de las unidades independientes (1.5.1, 1.5.2) situadas bajo la proyección del vehículo (3) están energizadas, mientras que la unidad independiente (1.5.3) situada bajo la proyección del vehículo (3) y en la parte delantera según el sentido de avance del mismo (3), está siendo activada.

En la segunda imagen de la secuencia de avance del vehículo (3), las dos unidades independientes (1.5.1, 1.5.2) de la secuencia primera se encuentran energizadas junto con la unidad independiente (1.5.3) que anteriormente estaba siendo activada y que también se encuentra energizada. Nuevamente la unidad independiente (1.5.4) situada bajo la proyección del vehículo (3) y en la parte delantera según el sentido de avance del mismo (3), está siendo activada.

En la tercera imagen todas las unidades independientes (1.5) situadas bajo la proyección del vehículo (3) o están energizadas (1.5.2, 1.5.3, 1.5.4) o siendo activadas (1.5.5) o desactivadas (1.5.1). La unidad independiente (1.5.1) que es desactivada es aquella situada bajo la proyección del vehículo (3) y en la parte trasera según el sentido de avance del mismo (3).

Este mismo patrón se reproduce en la cuarta imagen en la que las unidades independientes situadas bajo la proyección del vehículo (3) y en su parte delantera (1.5.6) y trasera (1.5.2) están siendo respectivamente activadas y desactivadas.

En toda la secuencia se observa que ninguna unidad independiente (1.5) fuera de la proyección del vehículo (3) es energizada y que no necesariamente están energizadas todas las unidades independientes (1.5) que están situadas bajo la proyección del vehículo (3), por ejemplo, en el momento de arranque y parada del mismo (3) o en aquellos vehículos (3) que comprendan más de un elemento móvil (2).

El vehículo (3) podría moverse en ambos sentidos sin más que excitar las unidades independientes (1.5) correspondientes.

En la figura 2 se representa una realización preferente del estátor (1) y del elemento móvil (2) del motor lineal del sistema. En la realización mostrada el estátor (1) está constituido por un núcleo (1.1) ferromagnético configurado según un bloque del que emergen una pluralidad de proyecciones (1.1.1) paralelas y esencialmente equidistribuidas entre cuyas ranuras se sitúan las bobinas (1.2) de inducción, véase la figura 3. El núcleo ferromagnético (1.1) podría adoptar cualquier otra forma distinta de la mostrada, como por ejemplo, en "L" o en "U".

En el ejemplo de realización mostrado en las figuras 2 y 3 el motor lineal posee una alimentación trifásica y comprende dos bobinas (1.2) por cada fase, es decir, una totalidad de seis bobinas (1.2).

ES 2 378 200 A1

El hecho de que el núcleo (1.1) sea ferromagnético permite, además de aumentar la inductancia del motor lineal, lograr que entre el elemento móvil (2) que está conformado por imanes permanentes y el núcleo ferromagnético (1.1) se establezca una fuerza magnética de atracción, incluso cuando las bobinas (1.2) no están siendo energizadas. Esta fuerza magnética de atracción permite un autocentrado del elemento móvil (2) y por lo tanto del vehículo (3). Así se disminuye la necesidad de medios adicionales de guiado del vehículo (3), como por ejemplo, mediante la inserción de unas ruedas en una ranura que marca la trayectoria, o mediante medios ópticos de guiado.

Sin embargo, es posible que en diversas aplicaciones y debido a problemas de inercia del vehículo (3) o en determinados rangos de velocidades del mismo (3), el anterior autoguiado no sea suficiente. Para ello, el sistema objeto de la invención podría contar con medios adicionales de guiado del tipo de los referenciados o distintos.

Aunque en la realización preferente la unidad independiente (1.5) posee una alimentación trifásica, existiendo dos bobinas (1.2) por cada fase podría comprender también un sistema monofásico con una única bobina (1.2) incluso el motor lineal podría ser también polifásico.

En el ejemplo de realización preferente la corriente en una de las fases circula en sentido contrario a la de las otras dos con el fin de maximizar la eficacia del motor al maximizar el pico de campo magnético que se crea, logrando de este modo una onda desplazable de mayor amplitud.

Las unidades independientes (1.5) se encuentran agrupadas en bloques instalables bajo la superficie donde cada bloque dispone de una línea de alimentación de la unidad independiente (1.5). En la realización preferente cada una de estas unidades independientes (1.5) de estátor (1) queda embebida en un bloque (1.3) de material dieléctrico, normalmente resina.

Debido a las elevadas fuerzas de atracción generadas entre las unidades independientes (1.5) y el elemento móvil (2), los núcleos de las unidades independientes (1.5) comprenden medios que contrarresten estas fuerzas de atracción.

Estos medios para contrarrestar las fuerzas de atracción entre el estátor (1) y el elemento móvil (2) comprenden:

- medios de unión del núcleo (1.1) de la unidad independiente (1.5) al terreno; o
- medios de lastre del núcleo (1.1) de la unidad independiente (1.5); o
- medios resistentes que conectan el núcleo (1.1) de la unidad independiente (1.5) a unas bandas de rodadura de la superficie para la rodadura de unos elementos rodantes de vehículo (3) o elementos rodantes del elemento móvil (2) o de ambos (2, 3);
- o cualquier combinación de los anteriores medios.

Por ejemplo, el bloque de resina (1.3) anteriormente descrito, puede estar unido a unos perfiles (1.6), como los representados en la figura 3, que permitan su atornillado al terreno.

Otro objetivo de la presente invención es la dotación de los medios que permiten la tracción del vehículo (3) con la menor obra civil posible, en el menor tiempo y con la menor intervención en el entorno en el cual está destinado a circular el vehículo (3).

Igualmente, los bloques (1.3) de resina pueden estar integrados en un bloque, normalmente paralelepípedo de, por ejemplo, hormigón (1.4) que una vez instalados se situarán alineados de tal modo que los núcleos (1.1) de los bloques (1.3) de resina se disponen alineados de modo que definen la trayectoria de desplazamiento del vehículo (3).

El bloque de hormigón (1.4) realizarla la función de lastre anteriormente descrita. Cada bloque de hormigón (1.4) podría comprender uno o más bloques de resina (1.3), es decir, una o más unidades independientes (1.5).

Estos bloques de hormigón (1.4) poseen además la ventaja de que para su instalación únicamente es necesaria la realización en el pavimento de zanjas en las cuales se insertan los bloques de hormigón (1.4) y posteriormente se cierran las mencionadas zanjas, con la ventaja que esto conlleva en rapidez de la instalación necesaria.

Los bloques de hormigón (1.4) comprenden medios de conexión en sus extremos de las líneas de alimentación. Para ello los bloques de hormigón (1.4) comprenden orificios (1.4.1) para el paso de cables de alimentación de las unidades independientes (1.5) así como otros de alimentación al resto de bloques (1.4) concatenados.

Estos bloques (1.4) estarán preferentemente situados bajo el pavimento o a ras del pavimento de modo que permitan la circulación de otros vehículos o personas sobre los mismos (1.4). En el caso en el que la trayectoria describa una curva, los bloques (1.3) de material dieléctrico pueden poseer sus esquinas achaflanadas con el objeto de favorecer el ajuste entre bloques (1.3, 1.4) consecutivos en trayectorias curvas. Los espacios entre chaflanes de bloques (1.3) de material dieléctrico dispuestos consecutivos pueden comprender una cuña de material ferromagnético para mejorar la continuidad del flujo electromagnético.

ES 2 378 200 A1

Adicionalmente los bloques de hormigón (1.4) pueden también comprender las bandas de rodadura del vehículo (3) o del elemento móvil (2) o de ambos (2, 3).

5 En las figuras 1 y 5 se representa el elemento móvil (2) unido a la parte inferior del vehículo (3) de modo que arrastra a éste (3) sobre el pavimento.

10 En la realización mostrada, el elemento móvil (2) constituido por imanes permanentes comprende una disposición Halbach de los mismos. La disposición Halbach aumenta el campo magnético en una de las caras de la disposición mientras que minimiza el campo magnético en la cara opuesta. En la realización preferente la disposición Halbach es tal que el campo magnético se minimiza en la cara anexa al vehículo (3). Esta disposición es especialmente ventajosa para el caso en el que el vehículo (3) desplaza personas ya que minimiza el flujo magnético hacia las mismas.

15 La disposición de imanes permanentes del elemento móvil (2) está comprendida en una jaula que permite un confinamiento de sujeción, debido a las grandes fuerzas de atracción que originan entre sí los imanes permanentes.

20 Adicionalmente, el elemento móvil (2) puede disponer de un apantallamiento o cierre magnético del campo. Este apantallamiento queda situado entre el elemento móvil (2) y el vehículo (3). El apantallamiento puede poseer forma de "U" de tal modo que por encima del apantallamiento es donde se encuentra el vehículo (3). Otras realizaciones son posibles como por ejemplo una chapa situada entre el elemento móvil (2) y el vehículo (3).

25 El elemento móvil (2) mantiene un rango de distancias de separación con el estátor (1) predeterminado, necesario para la atracción elemento móvil (2) - estátor (1), pero que mantiene ambos elementos (1, 2) separados ya que la fuerza de atracción provocaría que elemento móvil (2) y el estátor (1) quedaran unidos. Esta separación se logra mediante unos elementos de rodadura (2.1) situados en la parte inferior del elemento móvil (2) y que están destinados a rodar sobre el pavimento. Adicionalmente puede contar con unas ruedas rígidas de apoyo a los elementos de rodadura (2.1) en esta función.

30 El elemento móvil (2) puede comprender algún medio que lo divida en al menos dos cuerpos que se encuentran unidos a lo largo de una línea pero que pueden pivotar uno respecto de otro. Esto es especialmente útil cuando el vehículo (3) está destinado a desplazarse sobre una superficie que posee cambios de pendiente.

35 Los medios de detección de la posición del vehículo (3) pueden consistir en unos sensores de posición que detectan la presencia del vehículo (3) o, por ejemplo, en unos sensores de campo electromagnético, ya que, según la invención únicamente existe campo electromagnético en la zona en la que está situado el vehículo (3).

40 Los tramos de trayectoria, entendiendo por tramos un conjunto de unidades independientes (1.5) concatenadas formando parte de la trayectoria, estarán controlados por subestaciones que comprenderán esencialmente un autómata de control destinado a recibir las señales de los sensores y energizar las unidades independientes (1.5) correspondientes y un convertidor de corriente de alimentación de las bobinas (1.2) que permite variar la frecuencia y por lo tanto la velocidad del vehículo (3).

Es posible también la variación de empuje del vehículo (3) mediante la variación de la intensidad.

45 Adicionalmente el vehículo (3) estará soportado sobre la superficie mediante ruedas neumáticas (4).

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema de tracción para vehículo a lo largo de una trayectoria predefinida que comprende un motor lineal síncrono que a su vez comprende:

- un elemento móvil (2) comprendido por imanes permanentes que es desplazable siguiendo la trayectoria predefinida y que se dispone unido al vehículo (3) de modo que el elemento móvil (2) está destinado a arrastrar el vehículo (3).
- un estátor (1) que comprende unidades independientes (1.5) formadas por al menos un núcleo (1.1) y una bobina (1.2) de inducción de un campo electromagnético donde:
 - cada una de las unidades independientes (1.5) es capaz de generar al menos dos polos magnéticos orientados opuestos y distanciados entre sí a una distancia tal que el elemento móvil (2) es capaz de comunicar los campos magnéticos de ambos polos dando lugar a un bucle magnético cerrado;
 - los dos polos magnéticos inducidos y orientados opuestos son desplazables de modo que el elemento móvil (2) es arrastrado por tracción de la fuerza del campo electromagnético inducido siguiendo el desplazamiento de dichos polos magnéticos inducidos;
 - las unidades independientes (1.5) se encuentran alineadas según la trayectoria predefinida permitiendo que el campo electromagnético inducido sea desplazable a lo largo de dicha trayectoria predefinida;

donde el sistema comprende adicionalmente:

- unos medios de determinación de la posición del vehículo (3);
- unos medios de conmutación de la alimentación de la corriente de las unidades independientes (1.5);
- unos medios de control que activan la alimentación mediante los medios de conmutación de determinadas unidades independientes (1.5) en función de la posición del vehículo (3);

caracterizado porque

el estátor (1) se sitúa bajo una superficie, bien adyacente bien distanciado de ésta, que es la superficie de desplazamiento del elemento móvil (2) y los medios de control son tales que la conmutación de la alimentación de las unidades independientes (1.5) determina la alimentación únicamente de unidades independientes (1.5) que se encuentran bajo la proyección del vehículo (3) sobre el estátor (1) incluidas la o las unidades independientes (1.5) situadas bajo el elemento móvil (2).

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque es un motor lineal síncrono trifásico.

3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el elemento móvil (2) se encuentra unido a la parte inferior del vehículo (3).

4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde las unidades independientes (1.5) se encuentran embebidas en bloques (1.3) de material dieléctrico.

5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el núcleo (1.1) de la unidad independiente (1.5) comprende medios para contrarrestar las fuerzas de atracción entre el estátor (1) y el elemento móvil (2).

6. Sistema según la reivindicación 5 **caracterizado** porque los medios para contrarrestar las fuerzas de atracción entre el estátor (1) y el elemento móvil (2) son:

- medios de unión del núcleo (1.1) de la unidad independiente (1.5) al terreno; o
- medios de lastre del núcleo (1.1) de la unidad independiente (1.5); o
- medios resistentes que conectan el núcleo (1.1) de la unidad independiente (1.5) a unas bandas de rodadura de la superficie para la rodadura de unos elementos rodantes del vehículo (3) o de unos elementos rodantes del elemento móvil (2) o de ambos (2, 3);
- o cualquier combinación de los anteriores medios.

ES 2 378 200 A1

7. Sistema según las reivindicaciones 4 y 6 donde uno o más bloques (1.3) de material dieléctrico se disponen integrados en un bloque (1.4) de hormigón de tal modo que los núcleos (1.1) de los bloques (1.3) de resina se disponen alineados de modo que definen la trayectoria de desplazamiento del vehículo (3).
- 5 8. Sistema según la reivindicación 7 donde los bloques (1.4) de hormigón comprenden al menos un orificio (1.4.1) para una línea de alimentación de la unidad independiente (1.5).
9. Sistema según la reivindicación 7 donde los bloques (1.3) de material dieléctrico tienen sus esquinas achaflanadas con el objeto de favorecer el ajuste entre bloques (1.3, 1.4) consecutivos en trayectorias curvas.
- 10 10. Sistema según la reivindicación 9 donde los espacios entre chaflandes de bloques (1.3) de material dieléctrico dispuestos consecutivos comprenden una cuña de material ferromagnético para mejorar la continuidad del flujo electromagnético.
- 15 11. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el elemento móvil (2) comprende imanes permanentes según una configuración Halbach (2.1).
12. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la disposición de imanes permanentes del elemento móvil (2) está comprendida en una jaula que permite su confinamiento de sujeción.
- 20 13. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el elemento móvil (2) dispone de un apantallamiento del campo magnético de tal modo que por encima del apantallamiento es donde se encuentra el vehículo (3).
- 25 14. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde las unidades independientes (1.5) están formadas por un núcleo ferromagnético (1.1) configurado según un bloque del que emergen una pluralidad de proyecciones (1.1.1) paralelas y esencialmente equidistribuidas sobre las que se sitúan las bobinas (1.2) de inducción.
- 30 15. Sistema según las reivindicaciones 2 y 14 **caracterizado** porque el estátor (1) comprende seis bobinas (1.2) dos por cada fase de la corriente, circulando la corriente en una de ellas en sentido contrario.
16. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el elemento móvil (2) se desliza sobre la superficie manteniendo un rango predefinido de distancias con el estátor (1).
- 35 17. Sistema según la reivindicación 16 donde el elemento móvil (2) comprende elementos de rodadura (2.1) que definen la distancia mínima entre dicho elemento móvil (2) y la superficie sobre la que se desliza el vehículo (3).
- 40 18. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende subestaciones que comprenden un autómata de control destinado a recibir las señales de los medios de determinación de la posición del vehículo (3) y energizar las unidades independientes (1.5) correspondientes y un convertidor de corriente de alimentación de las bobinas que permite variar la frecuencia.

45

50

55

60

65

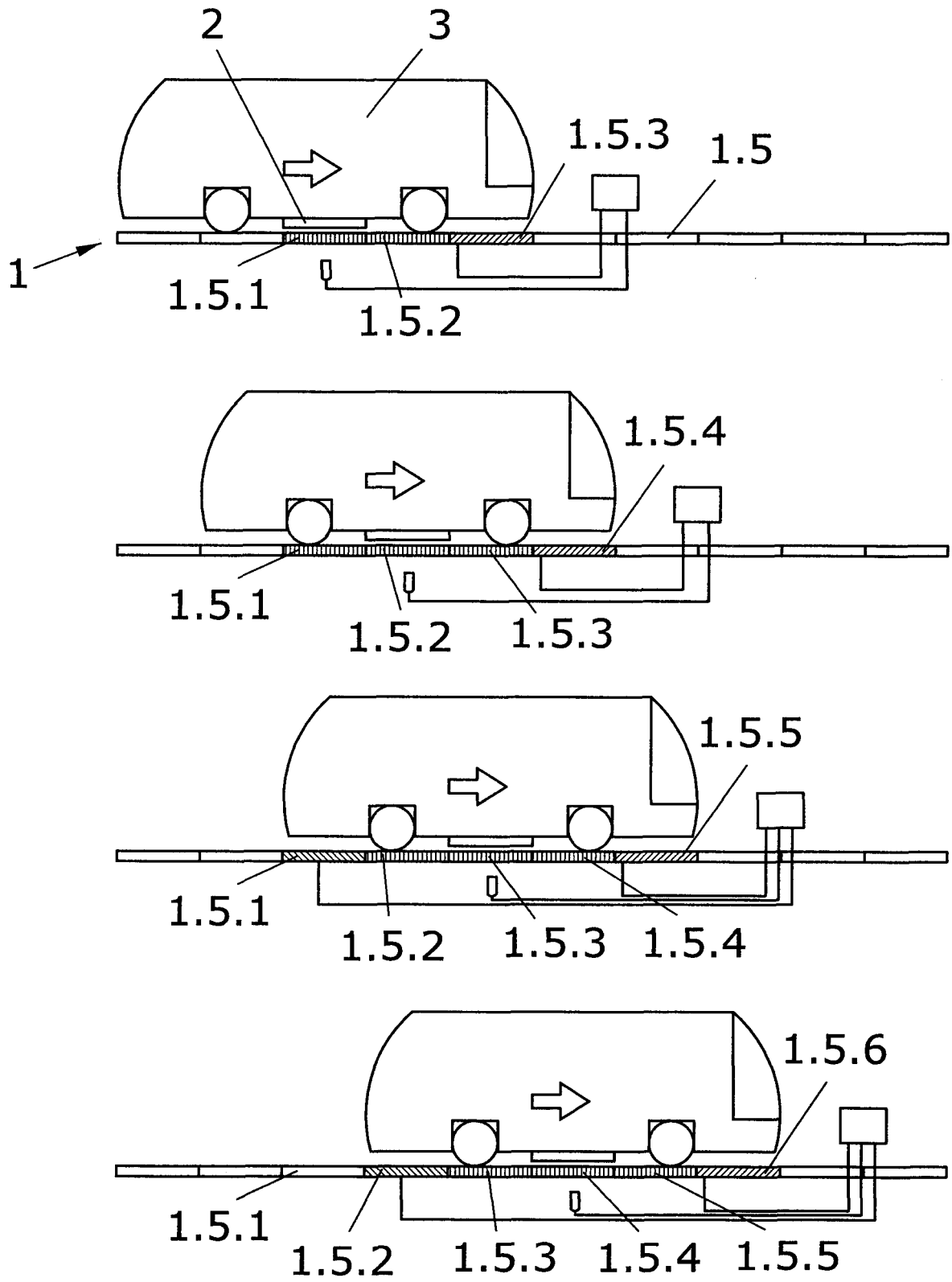


FIG.1

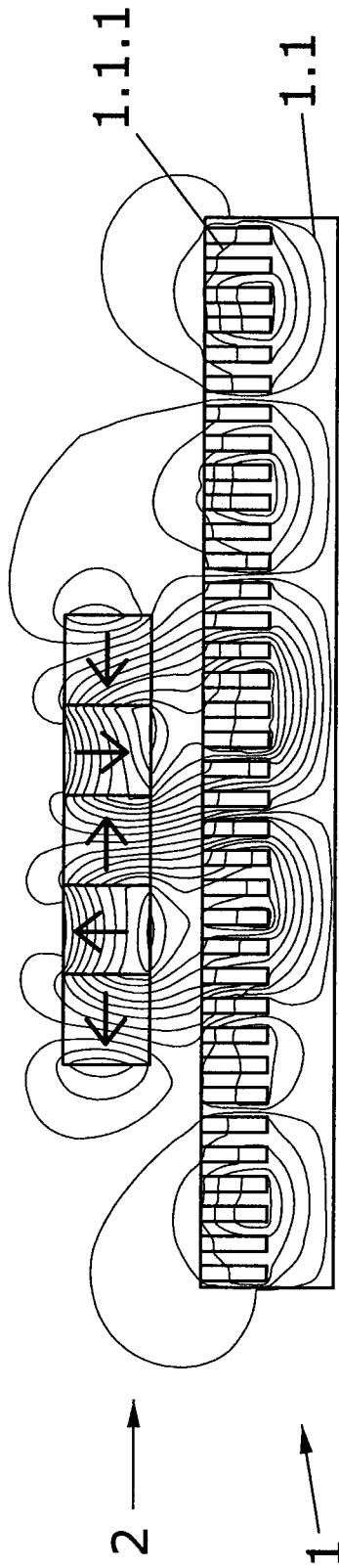


FIG.2

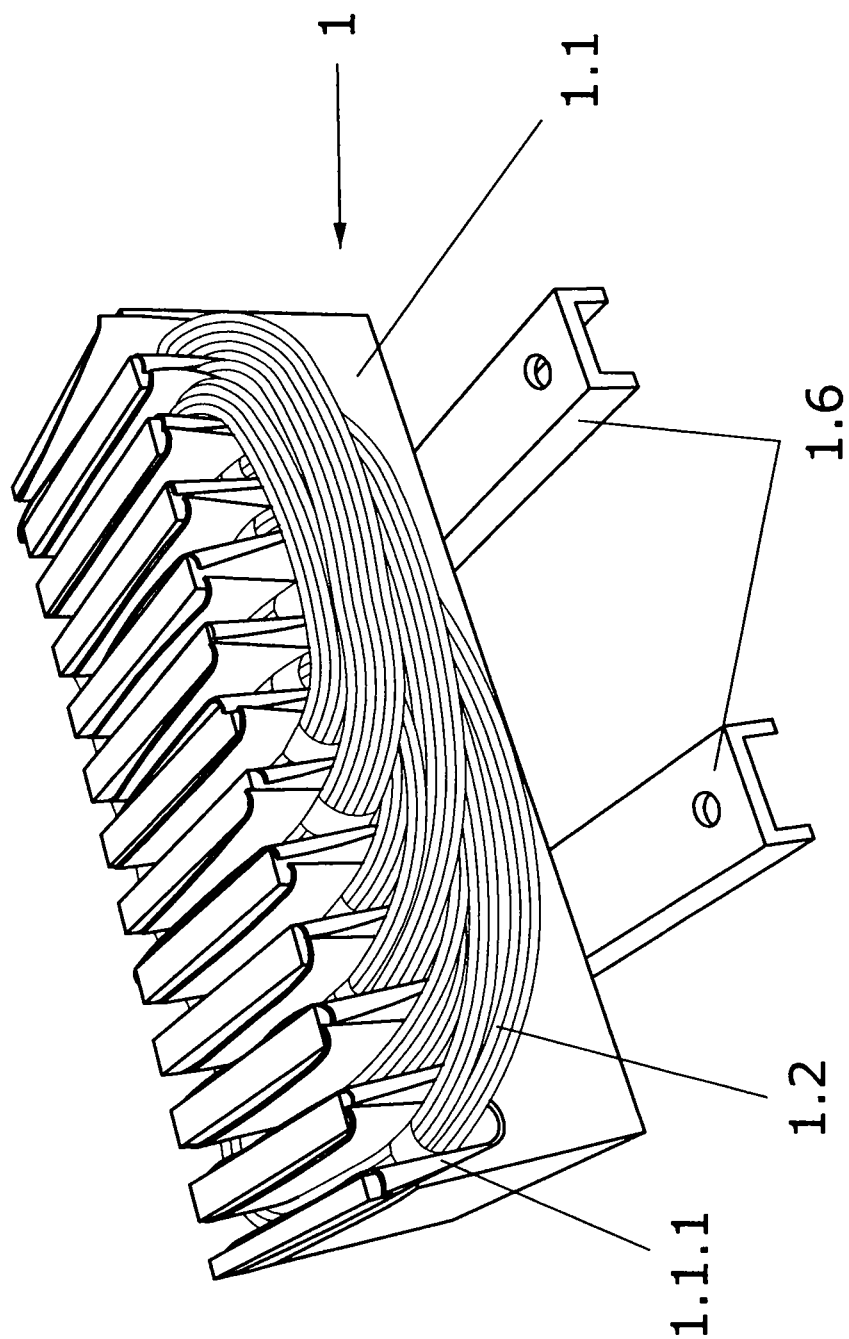


FIG. 3

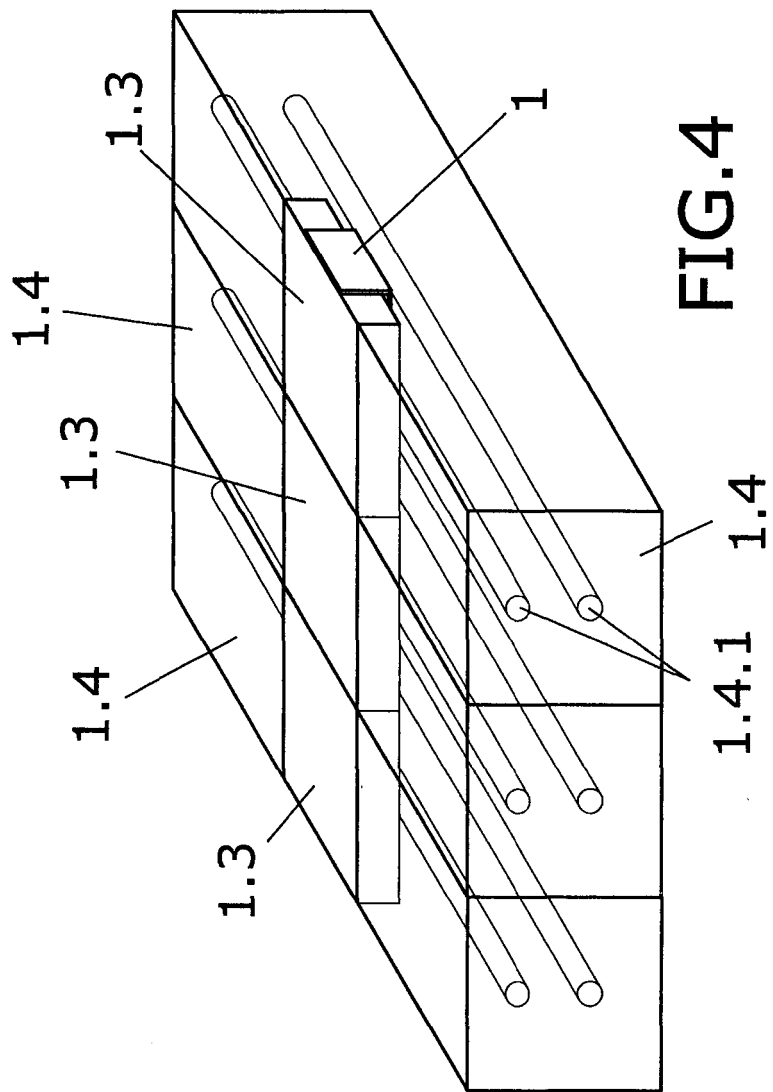


FIG.4

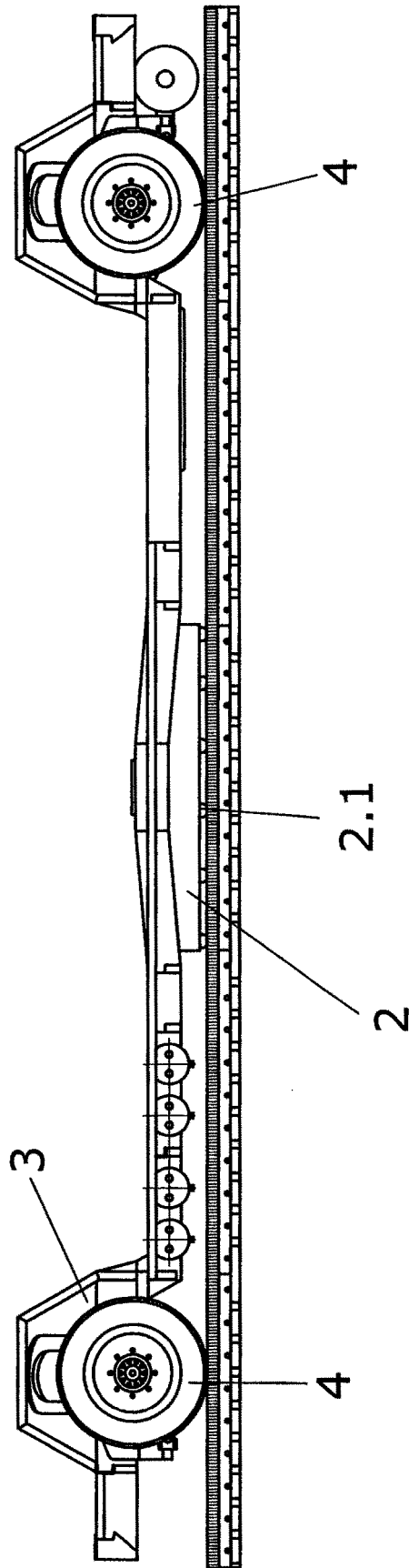


FIG.5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200901620

②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.07.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2008011184 A1 (LOPATINSKY et al.) 17.01.2008, párrafos [0034-0049]; figuras 1,2.	7-13,18
Y		1-6,14-17
Y	US 3960090 A (MAKI et al.) 01.06.1976, columna 4, línea 22 – columna 5, línea 21; figuras 1-5.	1-3
A		4-18
Y	US 4836344 A (BOLGER) 06.06.1989, columna 3, línea 61 – columna 9, línea 15; figuras 1-11.	4-6,14-17
A		1-3,7-13,18
A	US 2009140583 A1 (JAJTIC et al.) 04.06.2009, todo el documento.	1-18
A	US 3712240 A (DONLON et al.) 23.01.1973, todo el documento.	1-18

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
26.03.2012

Examinador
P. Pérez Fernández

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B60L13/03 (2006.01)

H02K41/03 (2006.01)

B60M1/10 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B60L, H02K, B60M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC,WPI,PAJ

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.03.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-18	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-18	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2008011184 A1 (LOPATINSKY et al.)	17.01.2008
D02	US 3960090 A (MAKI et al.)	01.06.1976
D03	US 4836344 A (BOLGER)	06.06.1989

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**Falta de Actividad Inventiva****Reivindicación nº 1**

Se establece el documento D01 como el más próximo del Estado de la Técnica.

Dicho documento D01 hace referencia a "un sistema electromagnético móvil de conmutación", que contiene:

-un elemento móvil (3) compuesto de dos objetos magnetizados (12,12A) formados por imanes permanentes (28) (ver párrafo 0035; figura 1).

-un estator lineal (9) compuesto de unidades independientes formadas por bobinas (8) (ver párrafos 0034, 0043; figura 1

-los objetos magnéticos (12,12A) poseen ejes magnéticos perpendiculares a una superficie de contacto (7) que interacciona con el estator lineal (9) cuando es alimentado, creándose una fuerza que tiende a desplazar el cuerpo móvil (3) a lo largo de la trayectoria (2) (ver párrafo 0036).

-medios de determinación de la posición del vehículo (ver párrafo 0046).

-medios de conmutación de las secciones de la vía (ver párrafo 0048).

-un controlador (6) compuesto de un conmutador (15) que activa la alimentación en función de la posición del vehículo (ver párrafos 0037-0039).

-el estator lineal (9) se sitúa bajo la superficie de desplazamiento del elemento móvil (3) (ver figura 1) y el controlador (6) es tal que la conmutación de la alimentación de unidades independientes (5) determina la alimentación únicamente de unidades independientes (5) que se encuentran bajo la proyección del vehículo (3) sobre el estator (9) (ver párrafo 0048).

La diferencia entre el documento D01 y la reivindicación nº 1 reside en que en D01 no se menciona un motor lineal síncrono.

El efecto técnico de esta diferencia es la aplicación de un motor lineal síncrono a un sistema de tracción de vehículos.

El problema técnico objetivo es como aplicar un motor lineal síncrono a un sistema de tracción de vehículos

Este problema y su correspondiente solución ya se encuentran recogidos en el documento D02 que divulga " un vehículo alimentado por un motor lineal síncrono" (ver columna 1, líneas 21-57; figuras 1,2).

En consecuencia, la reivindicación nº1 carece de Actividad Inventiva a la vista de lo divulgado en los documentos D01 y D02 (Art 8 LP).

Reivindicación nº2

El hecho de que el motor lineal síncrono sea trifásico ya aparece en el documento D01 (ver figura 4). Por consiguiente, la reivindicación nº 2 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº3

El hecho de que el elemento móvil vaya unido en la parte inferior del vehículo aparece en el documento D02 (ver figura 2).

En consecuencia, la reivindicación nº3 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 4

Se considera que las características de diseño divulgadas en la reivindicación nº4 es una mera ejecución particular obvia para el experto en la materia. No obstante y para ilustrar este criterio de obviedad puede verse el documento D03 (columna 4, líneas 27-36; figura 3). Por lo tanto, la reivindicación nº4 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicaciones nº 5, 6

Las características de las reivindicaciones nº 5, 6 aparecen ya en el documento D03 (ver columna 4, líneas 49-58). Por consiguiente, las reivindicaciones nº 5, 6 carecen de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicaciones nº 7-10

La utilización de bloques de hormigón y chaflanes como los divulgados en las reivindicaciones nº 7-10 son técnicas muy conocidas y por tanto obvias para el experto en la materia. En consecuencia, las reivindicaciones nº 7-10 carecen de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicaciones nº 11-13

Las características de las reivindicaciones nº 11-13 se consideran opciones normales de diseño. Por lo tanto, las reivindicaciones nº 11-13 carecen de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 14

Las características de la reivindicación nº14 ya aparecen en el documento D03 (ver columna 4, líneas 27-30; figura 3). Por consiguiente, la reivindicación nº 14 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 15

Ya el documento D03 especifica que el elemento 22 contiene una serie de bobinas (ver columna 4, líneas 27-30; figura 3). En consecuencia, la reivindicación nº 15 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicaciones nº 16, 17

Las características de las reivindicaciones nº 16, 17 ya aparecen en el documento D03 (ver columna 3, líneas 65-68; figura 1). Por lo tanto, las reivindicaciones nº 16, 17 carecen de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 18

Las características de la reivindicación nº 18 ya aparecen en el documento D01 (ver párrafo 0049). Por consiguiente, la reivindicación nº 18 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).