

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 504**

51 Int. Cl.:

B61C 5/02 (2006.01)

F01P 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2012 E 12704393 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2675687**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar un vehículo sobre raíles**

30 Prioridad:

17.02.2011 DE 102011004327

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

03.03.2015

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

HINTERMEIR, STEFAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 530 504 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

Procedimiento para hacer funcionar un vehículo sobre raíles

5 La invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar un vehículo sobre raíles que presenta un motor diésel, un refrigerador de motor y un circuito de refrigeración que conecta el motor diésel al refrigerador de motor, en el que se hace circular un líquido de refrigeración, según el preámbulo de la reivindicación 1.

Se conoce un procedimiento de este tipo de la patente US 5,392,741.

10 A los vehículos sobre raíles diésel-eléctricos, en especial locomotoras diésel, se imponen unos requisitos cada vez mayores en cuanto a tolerancia ambiental. De forma similar al tráfico viario, aquí destacan sobre todo las emisiones de gases de escape. Esto impone a los fabricantes de motores diésel unos requisitos cada vez mayores. El cumplimiento de los valores límite de gases de escape prescritos se consigue por ejemplo con ayuda de una
15 realimentación de gases de escape, que sin embargo es responsable de unas cantidades de calor considerablemente mayores en el motor diésel, que deben transferirse a través del agua de refrigeración desde el motor diésel al refrigerador de motor y allí evacuarse. Por medio de esto aumenta también forzosamente el tamaño y el peso del refrigerador de motor. Sin embargo, tanto el tamaño del refrigerador, pero sobre todo el peso del refrigerador, conduce a unos inconvenientes y problemas cada vez mayores.

Básicamente unas cantidades de calor mayores del motor diésel sólo pueden evacuarse mediante un refrigerador de motor correspondientemente mayor y más potente. Aparte del calor a evacuar, para el dimensionado del refrigerador es también decisiva la temperatura ambiente respectiva. Matemáticamente puede establecerse la siguiente relación:

$$\dot{Q} = c\dot{m}\Delta T,$$

20 en donde \dot{Q} es igual al calor a evacuar por unidad de tiempo, es decir, en último término a la energía calorífica a entregar por el refrigerador al entorno, c la capacidad calorífica específica del aire ambiente, \dot{m} el caudal de masa de aire a través del refrigerador por unidad de tiempo y ΔT la diferencia de temperatura entre temperatura del aire a la entrada y a la salida del refrigerador de motor. La temperatura del aire a la entrada del refrigerador de motor es igual a la temperatura ambiente. La temperatura del aire a la salida del refrigerador depende mucho de
25 la temperatura del líquido de refrigeración del sistema de motor diésel. \dot{Q} aumenta progresivamente, como se ha citado antes, a causa de unas determinaciones cada vez más precisas. La capacidad calorífica específica c es solamente una constante natural. De este modo solo las magnitudes \dot{m} y ΔT pueden compensar una energía calorífica en aumento a evacuar. Un aumento de \dot{m} significa sin embargo unos radiadores más grandes y unos ventiladores más grandes. Por ello dentro de esta expresión matemática sólo se define en último término una
30 instalación refrigeradora más grande. ΔT se determina a partir de la temperatura del agua de refrigeración del sistema de refrigerador diésel y de la temperatura ambiente. Cuando más elevada se elija la temperatura del agua de refrigeración del sistema, mayor se hará ΔT , en donde con relación a esto los fabricantes de motores diésel establecen unos límites. Cuanto mayor se haga la temperatura ambiente, menor se hará por ello ΔT . En la temperatura ambiente no puede influirse como es natural. Sin embargo, a la hora de diseñar la locomotora diésel-eléctrica tiene que estar definido hasta qué temperatura ambiente se dispone de la plena potencia del motor diésel.

35 A causa del límite de gases de escape, que se hace cada vez menor, surge cada vez con más frecuencia el problema de que, en el caso de una locomotora diésel-eléctrica, el sistema de refrigeración ya no puede evacuar las cantidades de calor del motor diésel que se producen. Para solucionar este problema se aplica una reducción automática de la potencia del motor diésel, que depende de la temperatura exterior así como de la temperatura del agua de refrigeración. Esto podría conducir, por ejemplo en un día caluroso con temperaturas exteriores de hasta 35°C, a que la locomotora diésel-eléctrica ya no pueda circular con la plena potencia del motor diésel, ya que la
40 instalación de refrigeración sólo puede evacuar las cantidades de calor que se producen a plena carga hasta unas temperaturas exteriores de hasta 32°C. Estas reducciones de la potencia del motor diésel dependientes de la temperatura del aire exterior están limitadas, sin embargo, por el hecho de que es necesario cumplir los planes de circulación establecidos de una red de circulación sobre raíles.

La tarea de la invención consiste por ello es proporcionar un procedimiento de la clase citada al comienzo, con el que los vehículos sobre raíles diésel-eléctricos puedan hacerse funcionar incluso con unas temperaturas del aire exterior elevadas, también a plena carga, el mayor tiempo posible.

50 La invención resuelve esta tarea mediante un procedimiento para hacer funcionar un vehículo sobre raíles, que presenta un motor diésel, un refrigerador de motor y un circuito de refrigeración que conecta el motor diésel al refrigerador de motor, en el que se hace circular un líquido de refrigeración, en el que se detectan una temperatura de líquido de refrigeración del líquido de refrigeración circulante y una temperatura de aire exterior del aire exterior

atmosférico, la temperatura del aire exterior se compara con una temperatura límite del aire exterior fijada previamente, se ajuste la energía de refrigeración del refrigerador de motor de tal modo, que la temperatura del líquido de refrigeración se corresponde en lo posible con una temperatura en funcionamiento normal, si la temperatura del aire exterior es menor que la temperatura límite del aire exterior, y la energía de refrigeración del refrigerador de motor se ajusta de tal manera, que la temperatura del líquido de refrigeración se corresponde en lo posible con una temperatura de funcionamiento inferior, que es menor que la temperatura en funcionamiento normal, si la temperatura del aire exterior es mayor que la temperatura límite del aire exterior.

Conforme a la invención se utiliza la regulación de temperatura del líquido de refrigeración del circuito de refrigeración. Aquí se tiene en cuenta la cooperación entre el motor diésel y el refrigerador de motor. Conforme a la invención la regulación ajusta el líquido de refrigeración del circuito de refrigeración que se hace circular entre el motor diésel y el refrigerador de motor, de tal modo que éste se subenfía con relación a la temperatura que reina en funcionamiento normal. El procedimiento conforme a la invención no se pone en marcha hasta que la temperatura del aire exterior haya aumentado tanto, que el refrigerador de motor ya no puede evacuar el calor generado por el motor diésel cuando éste marcha a plena carga. Esto se produce a partir de unas temperaturas que son iguales o mayores que una temperatura límite del aire exterior ya conocida. Si durante la comparación de temperaturas llevada a cabo continuamente se determina que la temperatura del aire exterior asciende por encima de la temperatura límite del aire exterior, se enfría el líquido de refrigeración y con ello todo el circuito de refrigeración hasta una temperatura menor. Esta temperatura menor recibe aquí el nombre de temperatura de funcionamiento inferior. La temperatura de funcionamiento inferior es naturalmente inferior o menor que la temperatura de funcionamiento normal, es decir, la temperatura del líquido de refrigeración que, con independencia de unas sobre- o infla-regulaciones iniciales en el estado de equilibrio o estabilización del sistema, reina en el líquido de refrigeración. En otras palabras, conforme a la invención se subenfía el líquido de refrigeración. Después de un tiempo determinado el bloque motor y los radiadores de todo el sistema de refrigeración alcanzarán también la temperatura de funcionamiento inferior. Si a continuación el vehículo sobre raíles acelera conforme al funcionamiento a plena carga el tren, a causa de la elevada temperatura exterior la energía de refrigeración no es suficiente para evacuar por completo el calentamiento del motor diésel. Por ello la temperatura del líquido de refrigeración asciende por encima de la temperatura de funcionamiento inferior. Una regulación electrónica reconoce la superación de la temperatura de funcionamiento inferior y modula por completo el refrigerador de motor, por ejemplo un ventilador del refrigerador de motor. A causa del elevado calor a evacuar, a pesar del líquido de refrigeración, el bloque motor y los radiadores se calientan cada vez más. Al alcanzarse una temperatura de desconexión superior se reduce finalmente la potencia del motor diésel. Sin embargo, conforme a la invención el motor diésel puede hacerse funcionar durante más tiempo a plena carga, porque el líquido de refrigeración, el bloque motor y los radiadores, es decir, todo el circuito de refrigeración, con el calor residual ha tenido que llevarse primero hasta la temperatura de desconexión. Durante la fase de calentamiento del líquido de refrigeración desde la temperatura de funcionamiento inferior hasta la citada temperatura de desconexión el motor diésel ha podido funcionar a plena carga. En un caso ideal el vehículo sobre raíles alcanza su velocidad final antes de que alcance la temperatura de desconexión. Esto significa que el tren a plena carga se acelera hasta la velocidad final, aunque la instalación de refrigeración no esté diseñada para las cantidades de calor a evacuar. Durante la marcha constante a continuación del tren a plena carga y con un menor calor a evacuar el refrigerador de motor de activa de tal manera, que la temperatura del líquido de refrigeración en el circuito de refrigeración alcanza de nuevo la temperatura de funcionamiento inferior. Conforme a la invención puede compensarse de este modo hasta un determinado grado la siguiente marcha a plena carga con relación a la cantidad de calor a evacuar.

Los pasos de procedimiento antes citados están integrados convenientemente en un algoritmo regulador de la regulación del vehículo, incluyendo la activación del motor y el control del refrigerador.

Conforme a la invención se detecta convenientemente si el motor diésel se hace funcionar a plena carga o con carga parcial. El procedimiento conforme a la invención se pone en marcha, en una configuración conveniente, sólo con carga parcial.

El consumo de energía de consumidores eléctricos seleccionados del vehículo sobre raíles se reduce convenientemente si la temperatura del aire exterior supera la temperatura límite del aire exterior y el tren se acelera a plena carga. El motor diésel proporciona la alimentación de energía de todo el tren. El consumo de energía de grupos constructivos adicionales reduce por lo tanto el porcentaje de potencia que está disponible para la tracción del tren. Como ya se ha descrito en detalle anteriormente, sobre todo en el caso de una temperaturas ambiente elevadas se produce la dificultad, de que la cantidad de calor a evacuar a plena carga del motor diésel ya no puede evacuarse con la velocidad suficiente. Con unas temperaturas elevadas de este tipo aumenta también el consumo de energía de los llamados recursos auxiliares, sobre todo a causa de la climatización del tren necesaria a temperaturas elevadas. Mediante la desconexión de la instalación de aire acondicionado durante un breve espacio de tiempo como consumidor eléctrico, durante la aceleración del tren, puede reducirse de esta forma el consumo de energía de los consumidores electrónicos seleccionados, de tal manera que aumenta la potencia de tracción. El vehículo sobre raíles alcanza por ello más rápidamente la velocidad deseada con marchas a plena carga más cortas.

5 La reducción del consumo de energía se realiza convenientemente mediante una desconexión completa de los consumidores electrónicos citados durante un periodo de tiempo de desconexión. En otras palabras, por ejemplo en el caso de unas temperaturas elevadas se conecta de nuevo la instalación de aire acondicionado una vez transcurrido el periodo de tiempo de desconexión. El periodo de tiempo de desconexión está medido convenientemente con una duración tan corta, que no se produzca ninguna pérdida de confort para los pasajeros del vehículo sobre raíles.

10 Se detecta convenientemente una carga sobre el motor diésel con la obtención de una carga máxima, en donde como periodo de tiempo de desconexión se elige la duración de la carga máxima del motor diésel. En otras palabras, por ejemplo en el caso de una aceleración del vehículo sobre raíles, en la que el motor diésel se hace funcionar a plena carga, se desconectan la instalación de aire acondicionado y/u otro consumidor eléctrico cualquiera. A continuación se llega de nuevo al funcionamiento normal, después de una breve interrupción o reducción de la energía del suministro de aire acondicionado.

15 Se detecta convenientemente la posición de vehículo del vehículo sobre raíles al circular sobre un tramo de raíles, en donde la desconexión tiene lugar teniendo en cuenta la citada posición del vehículo, así como teniendo en cuenta los datos del tramo de los que pueden deducirse cuestas arriba y cuestas abajo del tramo de raíles. Conforme a este perfeccionamiento ventajoso puede calcularse por ejemplo el periodo de tiempo durante el cual circula el vehículo sobre raíles a plena carga. Asimismo puede tenerse en cuenta el periodo de tiempo hasta el que es posible una desconexión, por ejemplo de la instalación de aire acondicionado, sin que se llegue a una pérdida de confort para los pasajeros. El periodo de tiempo de desconexión se elige después en este caso de tal forma, que precisamente no se produzca la pérdida de confort. Si ya no fuese posible una marcha ulterior a plena carga, se reduce de forma correspondiente la aceleración del vehículo sobre raíles.

20 La circulación del vehículo sobre raíles se fija convenientemente en un plan de circulación, en donde las desviaciones respecto al citado plan de circulación se establecen a través de líneas de comunicación y la desconexión de consumidores se realiza teniendo en cuenta las desviaciones detectadas.

25 Conforme a otra configuración conveniente de la invención se detecta la temperatura interior en el interior del vehículo sobre raíles y/o en el espacio interior de al menos un vagón del vehículo sobre raíles, en donde la desconexión se realiza en función de la temperatura interior detectada.

Debe proporcionarse convenientemente una estructura flexible, con la que se pueda llevar a cabo la desconexión de consumidores eléctricos manteniendo el confort de los pasajeros.

30 Mediante los procedimientos y pasos de procedimiento descritos anteriormente puede circular también en días calientes un vehículo sobre raíles temporalmente a plena carga, aunque se supere la capacidad de su instalación de refrigeración. Para esto no es necesario modificarse básicamente los componentes de los vehículos sobre raíles. Los planes de circulación pueden cumplirse, a causa de unas breves marchas a plena carga, a pesar de las elevadas temperaturas exteriores. Asimismo puede obtenerse conforme a la invención unas ventajas, si por ejemplo es necesario recuperar retrasos. Las medidas conforme a la invención sólo se aplican en funcionamiento normal del vehículo sobre raíles, si para ello también existe una necesidad. Esto significa que sólo se acude al funcionamiento normal del vehículo sobre raíles, si la temperatura del aire exterior supera una temperatura límite del aire exterior. Lo correspondiente es aplicable en el caso inverso, precisamente que las medidas conforme a la invención se aplican cuando las temperaturas del aire exterior descienden por debajo de la temperatura límite del aire exterior. El vehículo sobre raíles circula después en funcionamiento normal. Lo correspondiente es aplicable a la breve desconexión de la alimentación de corriente de consumidores eléctricos. Asimismo pueden influir informaciones del tren adicionales en la decisión, de si se desconectan unos consumidores eléctricos seleccionados. Si el tren circula según el plan, no es imprescindible aplicar tales medidas. Sin embargo, si el tren tiene retraso en un día caluroso en muchas paradas, éste puede reducirse a través de las medidas descritas en la invención.

45 Configuraciones y ventajas convenientes adicionales de la invención son objeto de la siguiente descripción de ejemplos de ejecución de la invención, haciendo referencia a las figuras del dibujo, en donde los símbolos de referencia iguales hacen referencia a las piezas constructivas con el mismo efecto, y en donde

la figura 1 aclara un diagrama que aclara esquemáticamente la temperatura del agua de refrigeración una vez con y otra vez sin enfriamiento previo del refrigerador, en función del tiempo, y

50 la figura 2 aclara la potencia del motor diésel en función del tiempo para diferentes procedimientos.

Como ya se ha explicado anteriormente, la invención se basa en una refrigeración previa del circuito de refrigeración de un motor diésel. A continuación se utiliza un ejemplo de ejecución del procedimiento conforme a la invención, en el caso de un vehículo sobre raíles que presenta un motor diésel y un refrigerador de motor. El motor diésel y el refrigerador de motor están unidos entre sí a través de un circuito de refrigeración. En el circuito de refrigeración se

ES 2 530 504 T3

hace circular mediante una bomba de circulación un líquido de refrigeración, aquí agua. Los estados de proceso del citado sistema en función de la temperatura del medio refrigerante se aclaran en la siguiente tabla.

Tabla 1

Temperatura del medio de refrigeración en °C	Estado del proceso
-20 a 0	Parada del motor diésel - precalentamiento
0 a +20	Arranque del motor diésel – funcionamiento del motor diésel sólo posible con marcha en vacío
+20 a +60	El motor diésel puede hacerse funcionar con carga parcial
+60	El motor diésel puede hacerse funcionar a plena carga
+75	Inicio de la apertura del termostato (el termostato regula mecánicamente la afluencia de agua de refrigeración al refrigerador)
+85	Inicio del precontrol del ventilador después de una curva especial
+88	Termostato abierto por completo (el termostato regula mecánicamente la afluencia de agua de refrigeración al refrigerador)
+93	Temperatura de funcionamiento del agua de refrigeración (punto de referencia para el regulador electrónico)
+97	Alarma amarilla – reducción de la potencia del motor diésel
+99	Alarma roja – desconexión de emergencia del motor diésel

5 La tabla mostrada anteriormente debe verse a modo de ejemplo. Otros motores diésel y otros circuitos de refrigeración pueden presentar otras temperaturas límite. En marcha normal se mantiene el líquido de refrigeración a una determinada temperatura de funcionamiento normal. Para esto se usa una regulación de refrigerador. La regulación de refrigerador está unida a un sensor de líquido de refrigeración, que detecta la temperatura del líquido de refrigeración. Aparte de esto la regulación de temperatura está unida a un sensor de temperatura para detectar la temperatura del aire exterior.

10 En el circuito de refrigeración mostrado a modo de ejemplo conforme a la tabla 1 la temperatura de funcionamiento normal es de 93°C. En otras palabras, la energía de refrigeración del refrigerador de motor se regula mediante una regulación del refrigerador de tal modo, que se ajusta una temperatura del agua de refrigeración de 93°C. Si la energía calorífica a evacuar se hace mayor que la energía calorífica que puede evacuar el refrigerador de motor, se alcanza rápidamente una temperatura de desconexión superior de 97°C y se emite un aviso de alarma amarilla. Si el control del vehículo recibe un aviso de alarma amarilla, éste reduce la potencia del motor diésel, de tal modo que no puede ajustarse un sobrecalentamiento. El perfil de marcha de las locomotoras diésel está caracterizado, con independencia de las marchas cuesta arriba, porque un tren se lleva durante un corto espacio de tiempo a plena carga a unas velocidades y a continuación sólo se mantiene a una velocidad con carga parcial. Como puede verse en la tabla anterior, el motor diésel puede hacerse funcionar a plena carga ya a 60°C. Esto significa que a esta temperatura el motor diésel está plenamente operativo.

Si la temperatura del aire exterior supera una temperatura límite prefijada del aire exterior, a partir de la cual el refrigerador de motor ya no es capaz de evacuar el calor del motor diésel generado a plena carga, se pone en marcha el procedimiento conforme a la invención.

25 En el ejemplo de ejecución mostrado se mantiene por ello, a plena carga, la temperatura del líquido de refrigeración que circula en el circuito de refrigeración a 60°C. Después de un tiempo no sólo el líquido de refrigeración, sino también todo el bloque motor, los radiadores y demás piezas constructivas del circuito de refrigeración alcanzan esta temperatura. Todo el circuito de refrigeración actúa por ello como un acumulador de frío. Si se acelera el vehículo sobre raíles, el motor diésel marcha a plena carga. A causa de la elevada temperatura exterior, la energía de

refrigeración de la refrigeración del motor ya no es suficiente para evacuar el calor de escape del motor diésel. Por medio de esto la temperatura del líquido de refrigeración aumenta por encima de la temperatura de funcionamiento inferior. Una regulación electrónica reconoce la superación de la temperatura de funcionamiento inferior y modula por completo el ventilador de refrigeración del refrigerador de motor. A causa del elevado calor a evacuar el líquido de refrigeración, el bloque de motor y los radiadores, es decir todo el circuito de refrigeración, se calientan cada vez más. Tan solo al alcanzar la temperatura de desconexión se reduce la potencia del motor diésel. Sin embargo, conforme a la invención el motor diésel podría hacerse funcionar a plena carga durante más tiempo, porque el líquido de refrigeración, el bloque motor y las restantes piezas constructivas de la refrigeración del motor tienen que llevarse primero con el calor sobrante hasta la temperatura de desconexión, en este caso 97°C. Durante ese periodo de tiempo el motor diésel podría marchar a plena carga.

Esto se aclara en la figura 1. Con la línea continua se aclara el comportamiento en funcionamiento normal sin el procedimiento conforme a la invención. Puede reconocerse que en funcionamiento normal la temperatura del circuito de refrigeración es al principio de 93°C. Asimismo se parte de la base de que la temperatura del aire exterior es mayor que la temperatura límite del aire exterior. Con ello el vehículo sobre raíles circula continuamente a plena carga. El calor del motor diésel ya no puede ser evacuado después por el refrigerador de motor. Con relativa rapidez en el momento 11 se alcanzan los 97°C de temperatura de desconexión, en los que se llega a una alarma amarilla y de este modo a una reducción de la potencia del motor diésel. La temperatura del líquido refrigerante al intervenir un ejemplo de ejecución del procedimiento conforme a la invención se ha representado en la línea a trazos. Puede reconocerse que la temperatura del líquido de refrigeración se ha llevado a 60°C como temperatura de funcionamiento inferior. Sólo paulatinamente se produce un aumento de la temperatura del líquido de refrigeración, de tal manera que ha transcurrido un periodo de tiempo bastante más largo hasta que el agua de refrigeración en el momento t2 ha alcanzado los 97°C. En un caso ideal la marcha de aceleración ha terminado antes de alcanzarse los 97°C, de tal modo que la energía de refrigeración del motor es de nuevo suficiente para bajar de nuevo la temperatura hasta los 60°C.

La figura 2 muestra la activación correspondiente del motor diésel, una vez sin el procedimiento conforme a la invención con ayuda de la línea continua y una vez la activación con ayuda del procedimiento conforme a la invención con ayuda de la línea a trazos. Puede reconocerse que, en el caso de un procedimiento de activación normal sin la invención, es necesario reducir la potencia del motor diésel a plena carga de 2.400 MW a 2.125 MW ya en el momento t1. Conforme a la invención la reducción no es necesaria hasta el momento t2.

El periodo de tiempo comprendido entre t1 y t2 es el tiempo más largo durante el cual el motor diésel puede funcionar a plena carga.

El procedimiento conforme a la invención puede integrarse fácilmente en vehículos sobre raíles ya existentes. El procedimiento conforme a la invención es de este modo muy económico.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para hacer funcionar un vehículo sobre raíles que presenta un motor diésel, un refrigerador de motor y un circuito de refrigeración que conecta el motor diésel al refrigerador de motor, en el que se hace circular un líquido de refrigeración, en el que

5 - se detectan una temperatura de líquido de refrigeración del líquido de refrigeración circulante y una temperatura del aire exterior del aire exterior atmosférico,

- la temperatura del aire exterior se compara con una temperatura límite del aire exterior fijada previamente,

10 - se ajusta la energía de refrigeración del refrigerador de motor de tal modo, que la temperatura del líquido de refrigeración se corresponde en lo posible con una temperatura en funcionamiento normal, si la temperatura del aire exterior es menor que la temperatura límite del aire exterior,

caracterizado porque

15 - la energía de refrigeración del refrigerador de motor se ajusta de tal manera, que la temperatura del líquido de refrigeración se corresponde en lo posible con una temperatura de funcionamiento inferior, que es menor que la temperatura en funcionamiento normal, si la temperatura del aire exterior es mayor que la temperatura límite exterior.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el consumo de energía de consumidores eléctricos seleccionados del vehículo sobre raíles se reduce si la temperatura del aire exterior supera la temperatura límite del aire exterior.

20 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la reducción del consumo de energía se realiza mediante una desconexión completa de los consumidores electrónicos durante un periodo de tiempo de desconexión.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque se detecta una carga sobre el motor diésel con la obtención de una carga máxima, en donde como periodo de tiempo de desconexión se elige la duración de la carga máxima del motor diésel.

25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque se detecta la posición de vehículo del vehículo sobre raíles al circular sobre un tramo de raíles y la desconexión tiene lugar teniendo en cuenta la posición del vehículo así como los datos del tramo, de los que pueden deducirse cuestas arriba y cuestas abajo del tramo de raíles.

30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque las circulaciones del vehículo sobre raíles así como las circulaciones de otros vehículos sobre raíles se fijan en un plan de circulación, en donde las desviaciones respecto al plan de circulación se establecen a través de líneas de comunicación y la desconexión se realiza teniendo en cuenta las desviaciones detectadas.

35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque se detecta la temperatura interior en el interior del vehículo sobre raíles y/o en el espacio interior de al menos un vagón del vehículo sobre raíles, en donde la desconexión se realiza en función de la(s) temperatura(s) interior(es) detectada(s).

FIG 1

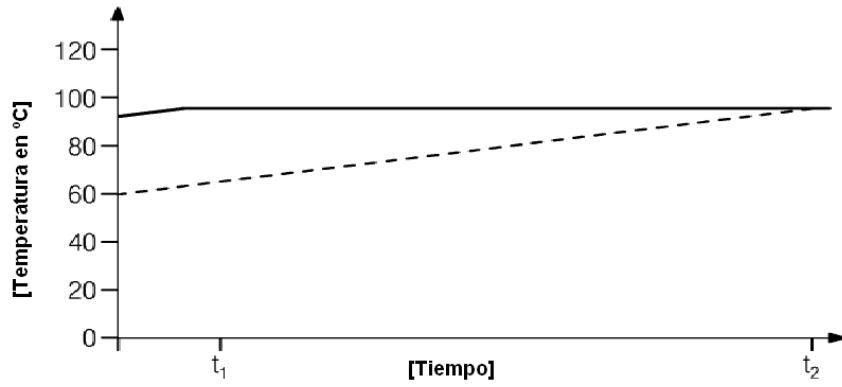


FIG 2

