

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 019 508**

51 Int. Cl.:

F01K 7/36 (2006.01)

F22G 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2023** **E 23180375 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025** **EP 4339423**

54 Título: **Motor de vapor equipado con un recinto de calentamiento eléctrico conectado a una batería recargable**

30 Prioridad:

14.09.2022 FR 2209236

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

20.05.2025

73 Titular/es:

HUET, CHRISTIAN (100.00%)
96, rue Jean de La Fontaine
75016 Paris, FR

72 Inventor/es:

HUET, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 3 019 508 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

Motor de vapor equipado con un recinto de calentamiento eléctrico conectado a una batería recargable

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un motor que funciona con vapor y más precisamente según un circuito cerrado, utilizable en el campo de los vehículos automóviles de carretera, los ferroviarios, los buques o incluso la industria.

Técnica anterior

10 Existen numerosos tipos de motores denominados térmicos que funcionan con ayuda de diferentes fuentes de energía. Una de las más antiguas, si es que no es la más antigua, se llama máquina de vapor o motor de vapor de Denis Papin y data de finales del siglo XVII.

15 La máquina de vapor es un motor de combustión externa el cual transforma la energía térmica del vapor de agua producido por una o más calderas en energía mecánica. Típicamente, este vapor entra en un cilindro y ejerce una presión la cual da un movimiento alternativo a un pistón, el cual puede hacer girar una rueda, por ejemplo, por medio de un sistema de bielas/manivelas. Entre estas máquinas de vapor, se puede citar las de James Watt (1763) y de Lenoir (1860) para la industria, y, en el campo del automóvil, el francés Joseph Cugnot con su Fardier (1769), los automóviles (102,7 km/h en 1902), los camiones y tranvías de los hermanos Serpolet fabricados en París, Londres y Milán de 1887 a 1907, los automóviles del francés Amédée Bollée con la Mancelle en 1878, el Obéissant en 1875 y los Rapides en 1883 (60 km/h), y los Stanley americanos fabricados en gran cantidad (200 ejemplares en 1897 y un récord de velocidad de 241 km/h en 1907, 600 ejemplares en 20 1924 antes de detenerse en 1927) y las locomotoras de vapor del siglo XIX utilizadas en todo el mundo hasta los años 50,

Este tipo de máquinas también se han utilizado en la industria, especialmente en el siglo XIX, y se encuentran en las catapultas de portaaviones.

25 El principio del movimiento alterno de uno o más pistones para accionar una rueda, un árbol de motor o un cigüeñal sigue siendo probablemente el más utilizado hasta la fecha, con numerosas variantes tecnológicas. Las fuentes de energía del sistema de calentamiento (caldera) también han evolucionado significativamente con el tiempo, principalmente con combustibles a base de petróleo (las máquinas Serpolet de los hermanos Serpolet de 1879 funcionaban con queroseno, las máquinas Stanley de 1897 a 1927 funcionaban con gasolina de petróleo), hidrógeno o incluso aire comprimido, de modo que se ha alejado de la máquina de vapor, al menos 30 en lo que se refiere a los motores de los automóviles.

Los vehículos de vapor presentaban ventajas sobre los vehículos con motor de cuatro tiempos por su rendimiento, su aceleración superior y su mejor agarre en ruta con el motor debajo del chasis, bajando el centro de gravedad. Sin embargo, su precio más alto, los riesgos de incendio a principios del siglo XX, su arranque más complicado, menos limpio y más largo (de cuatro minutos en 1900 a un minuto después de la primera guerra mundial), dieron la ventaja a los automóviles con motor de cuatro tiempos. Algunas industrias y 35 máquinas agrícolas continuaron utilizando el vapor hasta 1950.

Además de los mencionados, para los automóviles de vapor de principios del siglo XX, existía otro problema mayor: el tiempo necesario para alcanzar las condiciones operativas. De hecho, a menudo se necesitaba más de un minuto para obtenerlas y poner en marcha el motor. Para resolver esta limitación, en los modelos 40 producidos posteriormente se desarrolló un tipo de caldera. Los tiempos necesarios para alcanzar la temperatura de funcionamiento eran mucho más cortos que los de un modelo tradicional, siempre y cuando se calentara allí una pequeña cantidad de agua. Este último proporcionó al motor suficiente energía para arrancar el vehículo antes de que se calentara toda la cantidad de líquido. Más recientemente, en los automóviles de vapor Doble, también existía un sistema de encendido de quemador que funciona con diésel y el cual aceleró 45 aún más esta fase.

En resumen, como se trataba de dispositivos muy complejos, los costes eran potencialmente muy altos y, por lo tanto, poco accesibles. Los riesgos de lesiones eran significativos debido especialmente a la inestabilidad de la alta presión. Las pérdidas de energía son significativas y el desarrollo es complejo.

50 El desarrollo de estas máquinas se ha ralentizado por una legislación desfavorable en los años de 1830, y luego por el rápido desarrollo de la tecnología de los motores de combustión interna en los años de 1900, lo que llevó a su desaparición comercial. Relativamente pocos vehículos de vapor permanecieron en servicio después de la Segunda Guerra Mundial. Gran parte de estos vehículos fueron adquiridos por entusiastas para su conservación. La búsqueda de fuentes de energía renovables ha despertado en ocasiones un aumento del interés para utilizar el vapor para vehículos de carretera.

Por tanto, después de la crisis energética de los años 70, Saab desarrolló luego un prototipo que tenía un generador de vapor que producía una potencia de 250 caballos y era del tamaño de una batería de automóvil. Posteriormente, el inglés Peter Pellandine produjo en los años 1973-74 su primer automóvil de vapor con estructura monocasco de fibra de vidrio, luego un segundo modelo con una configuración en forma de W de tres cilindros de doble efecto.

En los años de 1990, una filial del grupo Volkswagen que opera en el sector de la investigación y el desarrollo diseñó y construyó una máquina de vapor llamada «zi» (acrónimo de «Zero Emission Engine», es decir «motor de cero emisión»), la cual produce la potencia de 220 CV con ayuda de un motor de vapor con camisas de cilindro en cerámica.

Algunos otros proyectos se hicieron realidad en el siglo XXI, como el motor experimental Cyclone de Harry Schoell, caracterizado por una cámara de combustión centrífuga y emisiones contaminantes particularmente bajas.

Finalmente, el 25 de agosto de 2009, la compañía británica *Vapeur Défi automobile* ("Desafío de vapor para automóvil") batió su récord de velocidad terrestre para los vehículos de vapor con una velocidad promedio récord de 238,679 km/h.

Sin embargo, desde la llegada del motor de combustión interna, especialmente de cuatro tiempos que utilizaba el combustible a base de petróleo, considerado como el más limpio, más confiable y que tiene un mejor rendimiento, se han realizado muy pocas investigación y evoluciones con los motores de vapor, especialmente en el campo de los vehículos automóviles de carretera. Los documentos US 2010/218500, US 2010/293949 y US 2007/251238 muestran motores de vapor que incluyen medios de calentamiento eléctricos.

Presentación de la invención

El objeto de la presente invención es conservar el uso del vapor de un fluido llevado a alta temperatura/presión en un recinto como fuente primaria de energía para hacer funcionar un pistón con movimiento alterno, pero perfeccionándolo bajo diferentes aspectos para hacerlo más fácil de utilizar, confiable, compacto, amigable con el medio ambiente, con un rendimiento y potencia mejorados.

Para este efecto, según un primer aspecto, la presente invención se refiere a un motor de vapor que incluye al menos:

- un recinto de calentamiento/caldera que contiene un primer medio de calentamiento que lleva un fluido en estado de vapor,
- un depósito de fluido vaporizado, llamado depósito de depresión o caja de depresión, conectado antes del recinto de calentamiento por una primera tubería,
- una segunda tubería de entrada para transportar el fluido vaporizado desde el recinto de calentamiento/caldera después de este último hacia un recinto de motorización de vapor con alta presión en cuyo interior se desplaza, de manera alterna y estanca, al menos un pistón de doble efecto, que presenta una varilla y una cabeza a cada lado de los cuales se definen:
 - * una primera cámara de compresión conectada a una primera entrada de fluido vaporizado que se comunica con la segunda tubería y con una primera salida de fluido vaporizado y
 - * una segunda cámara de compresión conectada a una segunda entrada de fluido vaporizado que también se comunica con la segunda tubería y con una segunda salida de fluido vaporizado,
- estando la varilla del pistón conectada a un conjunto de bielas/manivelas que hace rotar un árbol de motor gracias al movimiento lineal alterno de la dicha varilla,
- una tercera tubería de escape para transportar el fluido vaporizado procedente de las salidas primera y segunda hacia el depósito de depresión/caja de depresión,
- el depósito de depresión/caja de depresión, el recinto de calentamiento, el recinto de motorización y las tuberías de transporte de fluido vaporizado primera, segunda y tercera que forman un circuito estanco cerrado, y
- el primer medio de calentamiento es eléctrico y está conectado a una batería de alimentación.

La invención se implementa según los modos de realización y las variantes que se exponen más adelante, las cuales se deben considerar individualmente o según cualquier combinación técnicamente eficaz.

De preferencia, la tubería de escape está conectada a una turbina de un turbocompresor interpuesto entre el recinto de motorización y el depósito de depresión/caja de depresión.

Ventajosamente, la primera tubería de admisión está conectada a un compresor de un turbocompresor interpuesto entre el depósito de depresión/caja de depresión y el recinto de calentamiento/caldera para aumentar la presión del vapor. Este turbocompresor aspira el vapor utilizado procedente del depósito de depresión para enviarlo al recinto de calentamiento para devolver el vapor a la temperatura deseada.

- 5 Según un modo de realización preferido de la presente invención, el depósito de depresión/caja de depresión incluye un segundo medio de calentamiento eléctrico conectado a la batería y que produce un mantenimiento de la temperatura del fluido entre aproximadamente 100 °C y 120 °C, de preferencia a aproximadamente 110 °C.

- 10 Según un modo particular de realización de la presente invención, cada entrada y salida está equipada con una válvula estanca antirretorno, tal como una chapaleta, una tobera o una corredera, controlada mecánicamente y/o por un módulo de control electrónico y que impide el retorno del fluido vaporizado hacia el recinto de calentamiento/caldera.

- 15 Asimismo, cada salida está equipada con una válvula estanca antirretorno, tal como una chapaleta, una tobera o una corredera, controlada mecánicamente y/o por un módulo de control electrónico y que impide el retorno del fluido vaporizado hacia el recinto de motorización.

Según un aspecto particularmente interesante de la presente invención, el árbol de motor está conectado a un alternador que recarga la batería durante su rotación.

- 20 Según una característica particular de la presente invención, el primer medio de calentamiento incluye una serie de tubos paralelos rodeados de resistencias eléctricas y en cuyo interior circula el fluido que se va a calentar.

Según una variante, el primer medio de calentamiento incluye una serie de placas de calentamiento paralelas muy próximas entre las cuales circula el fluido que se va a calentar.

De manera ventajosa, el fluido es un hidrocarburo graso, por ejemplo, el hexano.

De manera preferida, el motor incluye entre aproximadamente 20 y 30 dm³ de fluido.

- 25 Según una característica particular, la cilindrada del recinto de motorización está comprendida entre aproximadamente 1000 y 2000 cm³, de preferencia entre aproximadamente 1200 y 1600 cm³, la cilindrada puede variar según el uso final y, por supuesto, será diferente según se trate de una bomba, un automóvil, una instalación industrial o una locomotora.

Breve descripción de las figuras

- 30 Otras ventajas, objetivos y características de la presente invención se desprenden de la siguiente descripción hecha, con un objetivo explicativo y no limitativo.

[Figura 1] la Figura 1 es una vista esquemática del motor de acuerdo con la presente invención y de su modo de funcionamiento.

Descripción de los modos de realización

- 35 La Figura 1 es, por lo tanto, un diagrama esquemático que ilustra un motor M denominado autoenergético que funciona con vapor de acuerdo con la presente invención.

- 40 Este motor M incluye una parte que aplica un fluido, por ejemplo, agua o de preferencia un hidrocarburo graso tal como el hexano, vaporizable bajo alta presión con la ayuda de medios de calentamiento, y una parte eléctrica que sirve a la vez de fuente de energía para los medios de calentamiento y de acumulación de energía eléctrica y luego de restitución de este último a los dichos medios de calentamiento.

- 45 Más concretamente, el motor M incluye al menos un recinto 10 de calentamiento (o caldera) que contiene un fluido F y que encierra un primer medio 12 de calentamiento destinado para llevar el dicho fluido F al estado de vapor. El primer medio 12 de calentamiento incluye, por ejemplo, en el presente caso, una serie de tubos paralelos rodeados de resistencias eléctricas en cuyo interior circula el fluido F para calentarlo o recalentarlo instantáneamente, o bien una serie de placas de calentamiento paralelas muy próximas y entre las cuales circula el fluido F para ser allí calentado o recalentado. Sea cual sea su estructura, este medio 12 de calentamiento se alimenta de energía eléctrica mediante una batería 120, por ejemplo, de 12 Voltios.

- 50 El recinto 10 de calentamiento (caldera) se comunica antes con un depósito 20 de fluido vaporizado, llamado depósito de depresión o caja de depresión, con ayuda de una primera tubería 30 que permite transportar el fluido F desde el depósito 20 de depresión/caja de depresión hacia el dicho recinto 10 de calentamiento.

ES 3 019 508 T3

El depósito 20 de depresión incluye un segundo medio 22 de calentamiento eléctrico conectado también a la batería 120 y que produce un mantenimiento de la temperatura del fluido F entre aproximadamente 100 °C y 120 °C, de preferencia a aproximadamente 110 °C.

- 5 El recinto 10 de calentamiento se comunica también, después, con un recinto 40 de motorización de vapor de alta presión con ayuda de una segunda tubería 50 de entrada que permite transportar el fluido vaporizado desde el recinto 10 de calentamiento hacia el dicho recinto 40 de motorización.

La primera tubería 30 de entrada está conectada a un compresor 90 de un turbocompresor interpuesto entre el depósito 20 de depresión y el recinto 10 de calentamiento para aumentar la presión del vapor generado antes de ser recalentado en el dicho recinto 10 de calentamiento.

- 10 El recinto 40 de motorización contiene al menos un pistón 60 de doble efecto que se desplaza (flechas T1 y T2) de manera alternada y estanca. Este pistón 60 incluye una varilla 62 y una cabeza 64 a cada lado de los cuales están definidas una primera cámara C1 de compresión y una segunda cámara C2 de compresión. La primera cámara C1 de compresión está conectada por una parte a una primera entrada 52 de fluido vaporizado que comunica con la segunda tubería 50 de entrada y por otra parte a una primera salida 55 de fluido vaporizado.
- 15 La segunda cámara C2 de compresión está conectada por una parte a una segunda entrada 54 de fluido vaporizado que comunica también con la segunda tubería 50 de entrada y por otra parte a una segunda salida 57 de fluido vaporizado.

La cilindrada del recinto 40 de motorización está comprendida, por ejemplo, para un automóvil estándar, entre aproximadamente 1000 y 2000 cm³, de preferencia entre aproximadamente 1200 y 1600 cm³.

- 20 Las salidas 55 y 57 de fluido se unen en una tercera tubería 70 común de escape la cual desemboca en el depósito 20 de depresión con ayuda de una cuarta tubería 80.

La tercera tubería 70 de escape también está conectada a un compresor 100 del turbocompresor interpuesto entre el recinto 40 de motorización y el depósito 20 de depresión.

- 25 La primera entrada 52 de fluido vaporizado está equipada con una válvula 72 estanca antirretorno, tal como una chapaleta, una tobera o una corredera, controlada mecánicamente y/o por un módulo de control electrónico y que impide el retorno del fluido vaporizado hacia el recinto 10 de calentamiento.

Asimismo, la segunda entrada 54 de fluido vaporizado está equipada con una válvula 74 estanca antirretorno, tal como una chapaleta, una tobera o una corredera, controlada mecánicamente y/o por un módulo de control electrónico y que impide el retorno del fluido vaporizado hacia el recinto 10 de calentamiento.

- 30 Además, la primera salida 55 de fluido está equipada con una válvula 75 estanca antirretorno, tal como una chapaleta, una tobera o una corredera, controlada mecánicamente y/o por un módulo de control electrónico y que impide el retorno del fluido vaporizado hacia el recinto 40 de motorización.

Asimismo, la segunda salida 57 de fluido está equipada con una válvula 77 estanca antirretorno, tal como una chapaleta, una tobera o una corredera, controlada mecánicamente y/o por un módulo de control electrónico y que impide el retorno del fluido vaporizado hacia el recinto 40 de motorización.

- 35 La varilla 61 del pistón 60 está por su parte conectada a un conjunto 110 de bielas y de manivelas que hacen rotar un árbol 114 de motor gracias al movimiento lineal alterno del dicho pistón 60 y al movimiento rotativo del conjunto 110 de bielas/manivelas.

- 40 Por tanto, como se puede observar, el recinto 10 de calentamiento con sus medios 12 de calentamiento internos, el recinto 40 de motorización, el depósito 20 de depresión con sus medios 22 de calentamiento internos y las tuberías 30, 50, 70 y 80 de transporte de fluido vaporizado primera, segunda, tercera y cuarta forman un circuito estanco cerrado que contiene entre aproximadamente 20 y 30 dm³ del fluido F que circula en bucle. Debido a este circuito cerrado y la estanqueidad de estos recintos y de las diferentes tuberías, no es posible la pérdida de fluido.

- 45 La realización de las piezas del motor (cárteres de los diferentes recintos, pistón, tuberías, depósito) puede ser de metal no ferroso o de material sintético, ya que la temperatura de utilización es de tan solo 100 a 150 °C. Sin embargo, para un rendimiento más alto, donde la temperatura puede superar los 200 °C, la elección de los materiales tendrá una importancia significativa, especialmente para reducir las pérdidas térmicas. Esta elección también dependerá de la presión del vapor, vinculada a esta temperatura.

- 50 Una característica que hace la particularidad de la invención consiste en que el primer medio 12 de calentamiento del recinto 10 de calentamiento está conectado a una batería 120 de alimentación. Por lo tanto, esta batería 120 se considera como una fuente secundaria desde el punto de vista del funcionamiento del motor M ya que el vapor del fluido es el que provoca el desplazamiento alterno del pistón 60 y la rotación del árbol 114 de motor, y no directamente la electricidad producida.

El árbol 114 de motor también está conectado a un alternador 118 por medio de, por ejemplo, una correa 116. Este alternador 118 permite, durante la rotación del árbol 114 de motor, recargar la batería 120 con energía eléctrica durante el funcionamiento del motor M.

El funcionamiento del motor M de acuerdo con la presente invención es el siguiente.

- 5 Al arrancar, casi la totalidad del fluido F se encuentra en el recinto 10 de calentamiento (el depósito 20 de depresión está vacío o casi vacío), equipado con su cuerpo 12 de calentamiento (tubos o placas). El motor (M) está en reposo, estando el pistón 60 en una primera posición en el interior de las cámaras C1 y C2 del recinto 40 de motorización, y permitiendo las diferentes válvulas 72, 74, 75 y 77 la entrada de vapor de fluido a alta presión a través de una u otra de las entradas 52 o 54.
- 10 Al primer contacto o impulso eléctrico procedente de la batería 120, el cuerpo 12 de calentamiento provoca un vapor instantáneo del fluido F en el recinto 10 de calentamiento, a la temperatura y presión deseadas.

Estos gases obtenidos se envían, por las tuberías isotérmicas 50 y luego 52 o 54, al recinto 40 de motorización que contiene el pistón 60 de doble efecto.
- 15 El pistón 60, en su movimiento de vaivén provocado por la presión simultánea del vapor de un lado a otro de la cabeza 64 en alternativamente cada una de las cámaras C1 y C2 (cuyo volumen, por lo tanto, cambia constantemente, cuando el volumen de uno aumenta, el volumen del otro disminuye en las mismas proporciones, y viceversa), produce, por medio del conjunto de bielas/manivela, un movimiento rotativo del árbol 114 de motor (toma de fuerza).
- 20 Los gases calientes son expulsados a gran presión con cada movimiento alterno del pistón 60 a través de las tuberías 55 y 57 isotérmicas las cuales se unen en la tercera tubería 70 para accionar la turbina 100 de accionamiento del turbocompresor antes de llegar al depósito 20 de depresión donde el fluido vaporizado F se conserva en un estado gaseoso con ayuda de las resistencias 22 eléctricas. Una cantidad definida de gas contenida en el depósito 20 de depresión es aspirada por el compresor 90 del turbocompresor, cuyo árbol de rotación presenta un variador de velocidad según la presión deseada. Estos gases son enviados luego bajo presión, a través de la primera tubería 30 isotérmica, al recinto 10 de calentamiento que contiene el cuerpo 12 de calentamiento para ser recalentados a la temperatura y a la presión deseadas, antes de ser enviados nuevamente al recinto 40 de motorización para actuar sobre el pistón 60, y así sucesivamente, lo cual forma un circuito cerrado estanco que gira en bucle.
- 25
- 30 Finalmente, el alternador 118 es accionado por la correa 116 conectada al árbol 114 de motor para recargar continuamente la batería 120.

Después de arrancar el motor M y transformar el fluido en vapor, el objetivo de este sistema es conservar permanentemente este vapor calentándolo más o menos mediante la caldera 10 de vapor instantáneo, típicamente a una temperatura de aproximadamente 100 a 120°.
- 35 Este principio de funcionamiento no emite ninguna contaminación ya que funciona en ciclo cerrado. Por supuesto, la batería de 120 deberá cargarse inicialmente y podrá reemplazarse si es necesario.
- 40 En lo que se refiere a la batería 120, esta última calienta inicialmente una pequeña cantidad de fluido F, pero tan pronto como el recinto 40 de motor entra en funcionamiento, solo mantiene la temperatura ligeramente más baja a la del motor M. Durante su recorrido, el vapor no debe volver a convertirse en líquido, sino que simplemente se debe enfriar de manera ligera en el depósito 20 de depresión antes de ser recomprimido por el compresor 90 del turbocompresor. Por lo tanto, la batería de 120 no se somete más que en un motor de gasolina, donde garantiza el encendido.
- 45 Es posible considerar un desembrague del árbol 114 de motor cuando el vehículo esté detenido (atasco, etc.) para continuar con la carga de la batería 120.

Se debe entender claramente que la descripción detallada del objeto de la invención, dada únicamente a título ilustrativo, no constituye de ninguna manera una limitación, siendo también los equivalentes técnicos comprendidos en el campo de la presente invención.

Por tanto, se puede aumentar el número de recintos de motorización y/o de pistones según la potencia deseada, con una batería/alternador comunes o para cada recinto de motorización.

REIVINDICACIONES

1. Motor (M) de vapor que comprende al menos:

- un recinto (10) de calentamiento que contiene un primer medio (12) de calentamiento que lleva un fluido (F) en estado de vapor,

5 - una caja (20) de depresión de fluido (F) vaporizado conectada antes del recinto (10) de calentamiento por una primera tubería (30),

- una segunda tubería (50) de entrada dispuesta después del recinto (10) de calentamiento y que conecta este último con un recinto (40) de motorización de vapor de alta presión en cuyo interior se desplaza, de manera alternada y estanca, al menos un pistón (60) de doble efecto, que presenta una varilla (62) y una cabeza (64) a cada lado de los cuales se definen:

* una primera cámara (C1) de compresión conectada a una primera entrada (52) de fluido vaporizado que se comunica con la segunda tubería (50) de entrada y con una primera salida (55) de fluido vaporizado, y

* una segunda cámara (C2) de compresión conectada a una segunda entrada (54) de fluido vaporizado que también se comunica con la segunda tubería (50) de entrada y con una segunda salida (57) de fluido vaporizado,

- estando la varilla (62) del pistón (60) conectada a un conjunto (110) de bielas/manivelas que hace rotar un árbol (114) de motor gracias al movimiento lineal alterno de la dicha varilla (62),

- transportando la segunda tubería (50) de entrada el fluido (F) vaporizado desde el recinto (10) de calentamiento hacia el recinto (40) de motorización,

20 - conectando una tercera tubería (70) de escape las salidas (55, 57) de fluido vaporizado primera y segunda y la caja (20) de depresión, transportando la tercera tubería (70) el fluido vaporizado procedente de las salidas (55, 57) primera y segunda hacia la caja (20) de depresión,

- formando la caja (20) de depresión, el recinto (10) de calentamiento, el recinto (40) de motorización y las primeras (30), segundas (50) y terceras (70) tuberías de transporte de fluido vaporizado un circuito estanco cerrado, y

- el primer medio (12) de calentamiento es eléctrico y está conectado a una batería (120) de alimentación.

2. Motor (M) según la reivindicación 1, cuya tercera tubería (70) de escape está conectada a una turbina (100) de un turbocompresor interpuesto entre el recinto (40) de motorización y el depósito (20) de depresión.

3. Motor (M) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, cuya primera tubería (30) de entrada está conectada a un compresor (90) de un turbocompresor interpuesto entre el depósito (20) de depresión y el recinto (10) de calentamiento para aumentar la presión del vapor.

4. Motor (M) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuyo depósito (20) de depresión incluye un segundo medio (22) de calentamiento eléctrico conectado a la batería (120) y que produce un mantenimiento de la temperatura del fluido entre aproximadamente 100 °C y 120 °C, de preferencia a aproximadamente 110 °C.

5. Motor (M) según la reivindicación 4, cuyo segundo medio (22) de calentamiento incluye una serie de placas de calentamiento paralelas muy próximas entre las cuales circula el fluido que se va a calentar.

6. Motor (M) según la reivindicación 4, cuyo segundo medio (22) de calentamiento incluye una serie de tubos paralelos rodeados de resistencias eléctricas y en cuyo interior circula el fluido que se va a calentar.

7. Motor (M) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuya cada entrada (52 ; 54) está equipada con una válvula (72 ; 74) estanca antirretorno, tal como una chapaleta, una tobera o una corredera, controlada mecánicamente y/o por un módulo de control electrónico y que impide el retorno del fluido vaporizado al recinto (10) de calentamiento.

8. Motor (M) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuya cada salida (55 ; 57) está equipada con una válvula (75 ; 77) estanca antirretorno, tal como una chapaleta, una tobera o una corredera, controlada mecánicamente y/o por un módulo de control electrónico y que impide el retorno del fluido vaporizado al recinto (40) de motorización.

9. Motor (M) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuyo árbol (114) de motor está conectado a un alternador (118) que recarga la batería (120) durante su rotación.

10. Motor (M) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuyo primer medio (12) de calentamiento incluye una serie de tubos paralelos rodeados de resistencias eléctricas y en cuyo interior circula el fluido que se va a calentar.
- 5 11. Motor (M) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, cuyo primer medio (12) de calentamiento incluye una serie de placas de calentamiento paralelas muy próximas y en cuyo interior circula el fluido que se va a calentar.
12. Motor (M) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuyo fluido es un hidrocarburo graso, por ejemplo, el hexano.
- 10 13. Motor (M) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, el cual incluye entre aproximadamente 20 y 30 dm³ de fluido (F).
14. Motor (M) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuya cilindrada del recinto (40) de motorización está comprendida entre aproximadamente 1000 y 2000 cm³, de preferencia entre aproximadamente 1200 y 1600 cm³.
- 15 15. Vehículo de pasajeros, tal como un automóvil, equipado con un motor (M) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

(Fig. 1)

