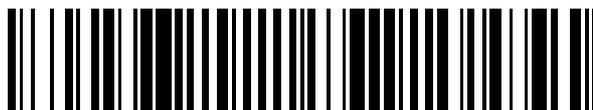


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 368**

51 Int. Cl.:

**F01P 7/04** (2006.01)

**F01P 5/02** (2006.01)

**F01P 3/18** (2006.01)

**F04D 27/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2006 E 06120223 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 1770255**

54 Título: **Sistema de refrigeración de un vehículo**

30 Prioridad:

**22.09.2005 DE 102005045266**

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

**03.05.2013**

73 Titular/es:

**DEERE & COMPANY (100.0%)  
ONE JOHN DEERE PLACE  
MOLINE, IL 61265-8098, US**

72 Inventor/es:

**TARASINSKI, DR., NICOLAI;  
GUGEL, RAINER y  
LANG, MATTIAS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 402 368 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de refrigeración de un vehículo

El invento se refiere a un tractor según el preámbulo de la reivindicación 1.

### Estado de la Técnica

5 Los sistemas de refrigeración en vehículos se emplean para evacuar el calor perdido de diferentes fuentes de calor. Éstas pueden ser por ejemplo el motor de combustión interna, la refrigeración del aire de carga, la instalación de acondicionamiento de aire, los motores eléctricos o el cambio de velocidades. En particular en la refrigeración de motores de combustión interna, la refrigeración del aire de carga, la refrigeración del aceite del cambio de velocidades y del condensador de la instalación de acondicionamiento de aire, los intercambiadores de calor de flujos cruzados son el estado de la técnica. En estos intercambiadores de calor uno de los dos fluidos es principalmente el aire ambiente. Los intercambiadores de calor están realizados de manera que un fluido circula en el interior del intercambiador de calor (circuito interno) y el segundo fluido en flujo cruzado con respecto a éste fluye en sentido inverso en la superficie exterior del intercambiador de calor (circuito externo). Para aumentar la superficie del intercambiador de calor que transmite el calor, los intercambiadores de calor son provistos de aletas, que se colocan entre los tubos para el fluido interno. Para garantizar la circulación continua interior a través del intercambiador de calor, dependiendo del fluido interno se emplean por ejemplo bombas de refrigerante, compresores o turbinas. Para el transporte del fluido externo, en el procedimiento de flujos cruzados en vehículos se emplean principalmente ventiladores.

En el estado de la técnica son conocidas diferentes posibilidades de combinar uno o varios ventiladores con uno o varios intercambiadores de calor:

20 El documento DE 100 39 622 A describe un automóvil con un refrigerador por agua y un refrigerador de aire de carga, a los cuales está asignado respectivamente un ventilador accionado por motor eléctrico. Los dos circuitos de refrigeración son según ello atacados independientemente uno de otro con un flujo de aire.

25 El documento DE 41 04 093 A propone otra disposición de refrigeración, en la cual un condensador de una instalación de acondicionamiento de aire está dispuesto en la dirección del flujo de aire delante de un intercambiador de calor para el refrigerante de un motor de combustión interna. Un refrigerador de aceite y un refrigerador del aire de carga están dispuestos por debajo o por arriba del intercambiador de calor para el refrigerante del motor de combustión interna. Los números de revoluciones de uno o de varios ventiladores para el ataque del intercambiador de calor con flujos de aire de refrigeración son regulados electrónicamente en correspondencia a la necesidad de potencia de refrigeración en cada caso.

30 El documento DE 199 61 825 A describe una disposición de refrigeración, en la cual están previstos un refrigerador para una célula de combustible y un ventilador correspondiente así como un refrigerador para el condensador de una instalación de acondicionamiento de aire y un ventilador correspondiente. Los dos circuitos parciales están acoplados mecánicamente en flujo uno con otro, para simplificar su control y poder emplear un accionamiento de fluido común.

35 El documento US 5 495 909 A propone una disposición de refrigeración, en la cual un condensador de una instalación de acondicionamiento de aire y un intercambiador de calor de un motor de combustión interna dispuesto por detrás de él son atacados con un flujo de aire por medio de dos ventiladores radiales dispuestos uno al lado de otro. Los ventiladores radiales expulsan sus flujos de aire hacia lados opuestos del vehículo.

40 Es en consecuencia conocido en el estado de la técnica preparar varios intercambiadores de calor, que respectivamente están asignados a un circuito de refrigeración. En ello debe considerarse como desventajoso que las dimensiones y las propiedades térmicas de los intercambiadores de calor deben estar adaptadas al menos aproximadamente a la máxima necesidad de potencia de refrigeración del respectivo circuito de refrigeración. Esto lleva a un gran número de tipos diferentes de intercambiadores de calor a fabricar y a almacenar para un caso de reparación. Además los intercambiadores de calor se influyen mutuamente, en particular cuando están dispuestos en la dirección de flujo del aire unos detrás de otros, lo que dificulta una adaptación del número de revoluciones de los ventiladores a la respectiva necesidad de potencia de refrigeración.

45 El documento US 6 230 668 A describe un sistema de refrigeración para locomotoras, que comprende dos ventiladores, a los cuales están asignados respectivamente cuatro intercambiadores de calor para el líquido de refrigeración del motor de combustión interna y un refrigerador de aire de carga de dos escalones. Los intercambiadores de calor de los ventiladores están conectados respectivamente en serie. El segundo ventilador sólo es puesto en funcionamiento cuando existe una necesidad de refrigeración suficientemente alta, de lo contrario es desconectado o hecho funcionar con número de revoluciones reducido. Los ventiladores e intercambiadores de calor están instalados en el techo de la locomotora y la dirección de flujo de aire está orientada vertical.

55 El documento DE 100 62 534 A muestra una máquina operadora con dos ventiladores radiales dispuestos uno encima de otro, que aspiran aire desde delante y lo emiten hacia el lado, donde respectivamente pasa a través de dos intercambiadores de calor dispuestos uno encima de otro, antes de ser emitido al aire ambiente.

En el documento EP 1 496 214 considerado como representativo del género se describe un tractor agrícola, en el cual están dispuestos uno detrás de otro dos intercambiadores de calor situados horizontalmente, que son atacados por medio de ventiladores posicionados por debajo de los intercambiadores de calor con un flujo de aire dirigido hacia arriba.

### Objeto del invento

- 5 El problema que sirve de base al invento consiste en mejorar una disposición de refrigeración de un vehículo con varios intercambiadores de calor, pretendiendo que sea posible con intercambiadores de calor de propiedades físicas dadas satisfacer diferentes necesidades de potencia de refrigeración.

Este problema es solucionado según el invento por las enseñanzas de la reivindicación 1, estando indicadas en las demás reivindicaciones características que perfeccionan la solución de manera ventajosa.

- 10 Un tractor agrícola comprende una zona de capó de forma de paralelepípedo, en la que está situada una disposición de refrigeración. La disposición de refrigeración se compone de una fuente de calor, un primer intercambiador de calor, un segundo intercambiador de calor así como un primer ventilador asignado al primer intercambiador de calor y un segundo ventilador asignado al segundo intercambiador de calor. Un fluido refrigerante líquido o gaseoso fluye en un circuito de refrigeración a través de la fuente de calor y a través de los dos intercambiadores de calor, que con respecto al flujo de fluido refrigerante pueden estar conectados en paralelo o en serie. Los ventiladores con respecto a una dirección hacia delante del tractor están posicionados detrás de los intercambiadores de calor y atacan respectivamente al intercambiador de calor asignado a ellos con flujos de aire separados. Al menos el segundo ventilador, pero preferentemente también el primer ventilador, presenta un número de revoluciones dependiente de la necesidad de potencia de refrigeración del circuito de refrigeración. Para ello puede estar previsto un control que fija (controla o regula) su número de revoluciones sin escalones o al menos en dos escalones (ventilador conectado o desconectado) dependiendo de la necesidad de potencia de refrigeración registrada por medio de sensores apropiados. Como ventiladores se emplean ventiladores radiales, que aspiran el aire a través de los correspondientes intercambiadores de calor y lo emiten de nuevo en un ángulo aproximadamente recto hacia la dirección de soplado. La dirección de emisión con respecto a la dirección de marcha del vehículo está dirigida hacia el lado y/o hacia arriba. Los intercambiadores de calor y los ventiladores están dispuestos en el lado delantero del vehículo, de manera que son atacados con el viento de la marcha eventualmente existente.

- 20 En una forma de realización preferida flujo arriba o flujo abajo del primer intercambiador de calor con respecto al flujo de aire está dispuesto un tercer intercambiador de calor. Un cuarto intercambiador de calor puede estar posicionado con respecto al flujo de aire flujo arriba o flujo abajo del segundo intercambiador de calor. El tercero o el cuarto intercambiador de calor puede estar intercalado en el circuito de refrigeración del primero y el segundo intercambiador de calor, o ser asignados individualmente o en común a circuitos de refrigeración separados (separados del primero y del segundo intercambiador de calor).

Los ventiladores y los correspondientes intercambiadores de calor pueden disponerse lateralmente uno al lado de otro o uno encima de otro. Si existen cuatro intercambiadores de calor y cuatro ventiladores, pueden estar dispuestos respectivamente dos de ellos uno encima de otro y dos uno al lado de otro.

### 35 Ejemplo de realización

En el dibujo está representado un ejemplo de realización del invento descrito en detalle a continuación. Muestra una vista en perspectiva de una disposición de refrigeración según el invento con dispositivos de conducción de los ventiladores retirados para fines de mejor visibilidad.

- 40 La Figura 1 muestra la zona delantera de un vehículo 10 en forma de un tractor agrícola, que comprende una zona de capó 12 en forma de paralelepípedo, la cual puede ser cerrada hacia arriba, por delante y a los lados mediante un capó (no mostrado). Detrás de la zona de capó 12 se encuentra un motor de combustión interna 14. El motor de combustión interna 14 es apoyado por un bastidor 16 del vehículo 10, que también soporta una disposición de refrigeración 18 según el invento. El vehículo 10 en funcionamiento se mueve en una dirección hacia delante 20, pero opcionalmente también puede moverse hacia atrás (en una dirección de marcha dirigida opuesta a la dirección hacia delante 20).

- 45 La disposición de refrigeración 18 comprende en conjunto dieciséis intercambiadores de calor 22 a 44 realizados como intercambiadores de calor de flujo cruzado en sí conocidos, de los cuales sólo doce son visibles en la Figura y que en el ejemplo representado presentan respectivamente dimensiones aproximadamente análogas, en forma de paralelepípedo. Cuatro de los intercambiadores de calor 22 a 44 están dispuestos respectivamente unos tras otros en la dirección de la marcha, estando formadas en cada caso dos filas superiores dispuestas una al lado de otra, que se encuentran encima de dos filas inferiores dispuestas una al lado de otra.

- 50 Con respecto a la dirección de marcha 20 detrás de las cuatro filas de los intercambiadores de calor 22 a 44 se encuentran cuatro ventiladores 46, 48, 50 asignados en cada caso a una fila, de los cuales el cuarto (dispuesto a la derecha abajo) no es visible. Los ventiladores 46, 48, 50 son ventiladores radiales, que aspiran aire a través de los intercambiadores de calor 22 a 44 asignados a ellos y lo emiten de nuevo en ángulo recto. El ventilador inferior izquierdo 50 emite su aire hacia el lado izquierdo, mientras que el ventilador superior izquierdo 48 emite su aire hacia arriba, como

también el ventilador superior derecho 46. El ventilador inferior derecho, no visible, emite su aire a su vez hacia el lado derecho. De este modo se evitan efectos de recirculación no deseados. En funcionamiento los ventiladores 46, 48, 50 están rodeados con dispositivos de conducción apropiados en sí conocidos (véase el documento US 5 495 909 A), los cuales por razones de claridad no son mostrados en la Figura.

5 Los tres intercambiadores de calor traseros 22, 28, 34 de la fila superior derecha, el intercambiador de calor trasero 24 de la fila superior izquierda, así como los dos intercambiadores de calor traseros 26, 34 de la fila inferior izquierda en el ejemplo representado son atravesados por líquido refrigerante del motor de combustión interna 14. El penúltimo intercambiador de calor 30 de la fila superior izquierda y el antepenúltimo intercambiador de calor 38 de la fila inferior izquierda son atravesados por aceite hidráulico y sirven en consecuencia como refrigeradores de aceite. Los restantes

10 intercambiadores de calor 36, 40, 42 y 44 son por el contrario refrigeradores del aire de carga de un turbocompresor del motor de combustión interna 14. Los intercambiadores de calor no visibles de la fila inferior derecha pueden tener funciones a voluntad, así los tres intercambiadores de calor traseros de esta fila pueden ser atravesados también por líquido refrigerante del motor de combustión interna 14, mientras que el intercambiador de calor más delantero puede ser un condensador de una instalación de acondicionamiento de aire.

15 Los intercambiadores de calor 40, 42, 44 con los menores niveles de temperatura están dispuestos respectivamente lo más delante en la dirección de marcha 20, para conseguir una máxima diferencia de temperatura entre el aire de refrigeración y el fluido refrigerante. De este modo se obtiene un tipo de principio de contraflujo por una combinación de circuitos de refrigeración a diferentes niveles de temperatura. Los circuitos de refrigeración según necesidad pueden ser configurados o combinados a voluntad, por ejemplo mediante supresión o adición de intercambiadores de calor.

20 Los intercambiadores de calor 22 a 44 asignados respectivamente a una fuente de calor (como el motor de combustión interna 14, el turbocompresor, el circuito hidráulico, la instalación de acondicionamiento de aire, etc.) con respecto al flujo de fluido refrigerante están conectados en serie o en paralelo o en una configuración mezclada a voluntad. Pueden emplearse bombas, compresores o turbinas, para hacer circular los fluidos refrigerantes en sus circuitos de refrigeración, y es concebible un empleo de válvulas, que dejen fluir los fluidos refrigerantes en cada caso sólo en intercambiadores de

25 calor elegidos de los circuitos de refrigeración asignados a ellos.

Los ventiladores 46, 48, 50 son accionados por motores eléctricos 54, 56, 58, que son mandados por medio de un control 52. El control 52 registra mediante sensores (no mostrados) las respectivas temperaturas en los circuitos de refrigeración y la temperatura ambiente y controla (manda o regula) los números de revoluciones de los cuatro ventiladores 46, 48, 50 independientemente unos de otros. Él también puede mandar las bombas, los compresores o las turbinas, para el

30 transporte de los fluidos refrigerantes en los circuitos de refrigeración, como también las antes mencionadas válvulas. El control 52 controla los números de revoluciones de los motores 54, 56, 58 y dado el caso de las bombas, los compresores o las turbinas y/o válvulas para el transporte de los fluidos refrigerantes en los circuitos de refrigeración de manera que se emplea un número de revoluciones lo más pequeño posible (economizador de energía), pero la potencia de refrigeración alcanzada satisface sin embargo la necesidad de potencia de refrigeración.

35 La fila superior derecha en la dirección de marcha 20 de los intercambiadores de calor 22, 28, 34, 40 en el ejemplo representado está cargada a alta temperatura, mientras que la fila inferior izquierda en la dirección de marcha 20 de los intercambiadores de calor 26, 32, 38, 44 está cargada a baja temperatura. La fila inferior izquierda con el ventilador 50 en consecuencia se necesita sólo cuando existe una necesidad de potencia de refrigeración más alta que excede del límite de una carga base. En otro caso el ventilador 50 es desconectado o accionado con un número de revoluciones reducido

40 con respecto a su número de revoluciones máximo o nominal.

Los intercambiadores de calor 22, 28, 34 pueden ser denominados como primeros intercambiadores de calor, mientras que los intercambiadores de calor 26 y 32 pueden ser denominados como segundos intercambiadores de calor. Una primera fuente de calor es entonces el motor de combustión interna 14. Como terceros y cuartos intercambiadores de calor pueden ser denominados todos los restantes intercambiadores de calor.

**REIVINDICACIONES**

1. Tractor agrícola con una zona de capó (12) aproximadamente de forma de paralelepípedo, bajo la cual está dispuesta una disposición de refrigeración (18), que comprende una fuente de calor, un primer intercambiador de calor (22, 28, 34), un segundo intercambiador de calor (26, 32), un primer ventilador (46) para el ataque del primer intercambiador de calor (22, 28, 34) con un primer flujo de aire, y un segundo ventilador (50) para el ataque del segundo intercambiador de calor (26, 32) con un segundo flujo de aire, y el primer intercambiador de calor (22, 28, 34) y el segundo intercambiador de calor (26, 32) están dispuestos con la fuente de calor en un circuito de refrigeración común, presentando al menos el segundo ventilador (50) un número de revoluciones variable con dependencia de la necesidad de potencia de refrigeración del circuito de refrigeración, y siendo los ventiladores (46, 48, 50) ventiladores radiales, que con respecto a una dirección hacia delante del tractor están dispuestos detrás de los intercambiadores de calor (22, 26, 28, 32, 34) y aspiran aire a través de los intercambiadores de calor (22-44) y con respecto a la dirección de marcha (20) del vehículo (10) lo expulsan en cada caso en diferentes direcciones, laterales y/o verticales.
2. Tractor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** un tercer intercambiador de calor con respecto al flujo de aire está dispuesto flujo arriba o flujo abajo del primer intercambiador de calor (22, 28, 34).
3. Tractor según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el tercer intercambiador de calor está dispuesto en un circuito de refrigeración común con la fuente de calor o en un circuito de refrigeración separado de la fuente de calor y del primero y segundo intercambiador de calor (22, 26, 28, 32, 34).
4. Tractor según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** un cuarto intercambiador de calor con respecto al flujo de aire está dispuesto flujo arriba o flujo abajo del segundo intercambiador de calor (26, 32) **y porque** el cuarto intercambiador de calor está dispuesto en un circuito de refrigeración común con la fuente de calor o en un circuito de refrigeración separado de la fuente de calor y del primero, segundo y tercer intercambiador de calor (22, 26, 28, 32, 34) o con el circuito de refrigeración común con el tercer intercambiador de calor.
5. Tractor según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los primeros y los segundos intercambiadores de calor (22, 26, 28, 32, 34) y ventiladores (46, 48, 50) están dispuestos lateralmente unos al lado de otros.
6. Tractor según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** los primeros y los segundos intercambiadores de calor (22, 26, 28, 32, 34) y ventiladores (46, 48, 50) están dispuestos verticalmente unos sobre otros.
7. Tractor según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el segundo ventilador (50) está desconectado, en tanto que no exista ninguna necesidad de potencia de refrigeración más alta que exceda del límite de una carga base.

