

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 582**

51 Int. Cl.:
F02B 29/04 (2006.01)
F01P 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10162559 .8**
96 Fecha de presentación: **11.05.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2264294**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.12.2010**

54 Título: **Dispositivo para el control de la temperatura de una corriente de aire de carga que circula a través de un refrigerador de aire de carga**

30 Prioridad:
29.05.2009 DE 102009026613

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.05.2012

73 Titular/es:
DEERE & COMPANY
One John Deere Place
Moline, Illinois 61265-8098

72 Inventor/es:
Stark, Waldemar y
Back, Peter

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 381 582 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

Dispositivo para el control de la temperatura de una corriente de aire de carga que circula a través de un refrigerador de aire de carga

5 La invención se refiere a un dispositivo para el control de la temperatura de una corriente de aire de carga que pasa a través de un refrigerador de aire de carga refrigerado por aire para un motor de combustión interna cargado, con una instalación de ventilador para la generación de una corriente de aire de refrigeración que impulsa el refrigerador de aire de carga, y con una instalación de ajuste para influir sobre la cantidad de aire de refrigeración de conformidad con la variable de control alimentada de acuerdo con la reivindicación 1.

10 Tales refrigeradores de aire de carga se emplean en motores de combustión interna cargados, en particular en motores Diesel, para refrigerar el aire de carga comprimido por medio de un turbocompresor y calentado de esta manera para la elevación del grado de suministro y, por lo tanto, de la cesión de potencia del motor de combustión interna.

15 La publicación DE 10 2207 005 393 A1 publica en este contexto un dispositivo para la regulación de la temperatura del aire de carga en un refrigerador de aire de carga refrigerado por aire para un motor de combustión interna en un automóvil. El refrigerador de aire de carga presenta una zona de entrada y una zona de salida, de manera que a cada una de las dos zonas está asociado un sensor de temperatura para la detección de una temperatura del aire de carga correspondiente. Por lo demás, está presente un ventilador regulable con respecto a su número de revoluciones para la generación de una corriente de aire de refrigeración que impulsa el refrigerador de aire de carga. Una instalación de regulación adapta el número de revoluciones del ventilador de conformidad con las temperaturas del aire de carga detectadas por los sensores de temperatura, de tal manera que se lleva a cabo una refrigeración del aire de carga de conformidad con una temperatura del aire de carga que debe mantenerse en la zona de salida. Puesto que esto presupone la utilización de una regulación compleja de circuito cerrado, el dispositivo conocido está constituido de forma comparativamente costosa.

25 El documento EP 0 097 230 A2 muestra un accionamiento de ventilador para una instalación de refrigeración, en el que el hidromotor utilizado está controlado en la temperatura.

Por lo tanto, el problema de la presente invención es indicar un dispositivo simplificado en lo que se refiere a su estructura del tipo mencionado al principio.

Este problema se soluciona por medio de un dispositivo con las características de la reivindicación 1 de la patente.

30 El dispositivo para el control de la temperatura de una corriente de aire de carga que pasa a través de un refrigerador de aire de carga refrigerado por aire para un motor de combustión interna cargado comprende, además de una instalación de ventilador para la generación de una corriente de aire de refrigeración que impulsa el refrigerador de aire de carga, por lo demás, una instalación de ajuste para influir sobre la cantidad de aire de refrigeración de conformidad con una variable de control alimentada. De acuerdo con la invención, la variable de control reproduce la presión de carga que se aplica en el refrigerador de aire de carga.

35 El dispositivo de acuerdo con la invención se basa en el reconocimiento de que la presión de carga generada por un turbocompresor de gas de escape se incrementa en un motor de combustión interna cargado casi de manera independiente del número de revoluciones del motor de combustión interna con su cesión de potencia. Por lo tanto, si se utiliza la presión de carga como variable de control para la previsión de la cantidad de aire de refrigeración que debe impulsar el refrigerador de aire de carga, esta última cantidad de aire de refrigeración depende, por su parte, de manera esencialmente exclusiva de la cesión de potencia del motor de combustión interna. Puesto que la cantidad de aire de refrigeración, que es necesaria para el mantenimiento de una temperatura determinada del aire de carga muestra, en general, una disminución insignificante con el número de revoluciones del motor de combustión interna, para asegurar una refrigeración uniforme del aire de carga es ventajoso que la cantidad de aire de refrigeración esté orientada al número nominal de revoluciones, es decir, al número máximo de revoluciones admisible para el funcionamiento continuo del motor de combustión.

45 El dispositivo de acuerdo con la invención está constituido de forma comparativamente sencilla en virtud del control de circuito abierto de la cantidad de aire de refrigeración realizado de conformidad de la presión de la carga.

Las formas de realización ventajosas del dispositivo se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

50 Puesto que las modificaciones de la presión de la carga, como se provocan en virtud de una cesión de potencia oscilante condicionada por la marcha del motor de combustión interna, se propagan, partiendo desde el turbocompresor de gas de escape con demora de tiempo en la dirección del refrigerador del aire de carga, para la reducción de la carga térmica del refrigerador del aire de carga se lleva a cabo un control previo de la instalación de ajuste. A tal fin, se toma la presión de carga con preferencia en la zona entre una salida del turbocompresor de gas

de escape y una entrada del refrigerador del aire de carga.

5 La instalación de ventilador presenta para la generación de la corriente de aire de refrigeración un rotor de ventilador desplazable en rotación por medio de un conjunto de accionamiento. El rotor de ventilador comprende una pluralidad de aletas de transporte alineadas radialmente, que están colocadas de manera uniforme en la periferia de un eje de accionamiento alojado de forma giratoria en una carcasa de ventilador. En la carcasa de ventilador están configuradas una entrada de aire de refrigeración que se comunica con la atmósfera exterior así como una salida de aire de refrigeración dirigida hacia el refrigerador de aire de carga. Un elemento de filtro antepuesto delante del refrigerador de aire de carga impide una penetración de partículas de suciedad no deseadas, que son aspiradas con la corriente de aire de refrigeración desde la atmósfera exterior y pueden conducir a un perjuicio de la potencia de refrigeración del refrigerador de aire de carga. La carcasa de refrigerador puede formar junto con el refrigerador de aire de carga un módulo de refrigerador alojado en un compartimiento del motor de un automóvil, de manera que el refrigerador de aire de carga está en conexión con el turbocompresor de gas de escape o bien con el motor de combustión del automóvil a través de conductos de aire de goma resistentes al calor.

15 En el conjunto de accionamiento se trata de un hidromotor, que se puede accionar a través de la alimentación de una corriente de líquido hidráulico que está bajo presión, de manera que la cantidad de líquido hidráulico alimentado se puede modificar por medio de la instalación de ajuste. El propio hidromotor puede ser de tipo de construcción convencional y puede presentar un pistón de desplazamiento giratorio en una carcasa de motor bajo la influencia de la corriente de líquido hidráulico, que está conectado de forma fija contra giro con un eje de accionamiento que parte desde la carcasa del motor. La generación de la corriente de líquido hidráulico se realiza, por ejemplo, por medio de una bomba hidráulica alimentada desde un acumulador de líquido hidráulico, que es accionada por medio del motor de combustión. A través de la modificación de la cantidad de líquido hidráulico alimentada al hidromotor o de un volumen de desplazamiento regulable comprendido por la bomba hidráulica o bien el hidromotor se puede controlar de manera selectiva el número de revoluciones del rotor de ventilador y, por lo tanto, la cantidad de aire de refrigeración generada para la impulsión del refrigerador de aire de carga.

25 Para la modificación de la cantidad de líquido hidráulico alimentado al hidromotor, la instalación de ajuste presenta una válvula proporcional controlada por la presión de la carga.

30 La válvula proporcional está dispuesta en la corriente de líquido hidráulico como válvula del medio ambiente paralelamente al hidromotor. La válvula de medio ambiente comprende una corredera de válvula, que se puede llevar a una posición de paso de la válvula en contra de una fuerza de resorte de recuperación de conformidad con la presión de carga que se aplica en una entrada de control de la válvula de medio ambiente, de tal manera que se reduce la porción de la cantidad de líquido hidráulico que se conduce por delante del hidromotor a medida que se incrementa la presión de la carga.

35 El dispositivo de acuerdo con la invención se explica en detalle a continuación con la ayuda de los dibujos adjuntos. En este caso, los componentes coincidentes o bien comparables con respecto a su función están identificados con los mismos signos de referencia. En este caso:

La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización representado de forma esquemática del dispositivo de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra un diagrama, que ilustra a modo de ejemplo el comportamiento de la presión de carga en función del número de revoluciones y de la cesión de potencia del motor de combustión interna.

40 La figura 3 muestra un diagrama, que ilustra a modo de ejemplo la cantidad de aire de refrigeración necesaria para el mantenimiento de una temperatura determinada del aire de carga.

La figura 4 muestra un ejemplo representado de forma esquemática de un dispositivo no acorde con la invención, y

La figura 5 muestra otro ejemplo representado de forma esquemática de un dispositivo no acorde con la invención.

45 La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención para el control de la temperatura de una corriente de aire de carga que pasa a través de un refrigerador de aire de carga.

El dispositivo 10 comprende un refrigerador de aire de carga 12 refrigerado por aire, que está en conexión a través de conductos de aire de goma 14, 16 resistentes al calor, en el lado de entrada con un turbocompresor de gas de escape 18 y en el lado de salida con un motor de combustión interna cargado 20 de un automóvil no representado. El motor de combustión interna 20 cargado está configurado, por ejemplo, como motor Diesel.

50 En el automóvil se trata especialmente de un vehículo agrícola, por ejemplo un tractor, una máquina cosechadora, una cortadora de pajas de campo o una máquina de inyección autónoma.

Una instalación de ventilador 22 sirve para la generación de una corriente de aire de refrigeración 24 que impulsa el refrigerador de aire de carga 12. La instalación de ventilador 22 presenta para la generación de la corriente de aire

de refrigeración 24 un rotor de ventilador 28 desplazable en rotación por medio de un conjunto de accionamiento 26. El rotor de ventilador 28 comprende una pluralidad de aletas de transporte 30 alineadas radialmente, que están colocadas de manera uniforme en la periferia de un eje de accionamiento 34 alojado de forma giratoria en una carcasa de ventilador 32. En la carcasa de ventilador 32 está configurada una entrada de aire de refrigeración 36, que se comunica con la atmósfera exterior, así como una salida de aire de refrigeración 38 dirigida hacia el refrigerador de aire de carga 12. Un elemento de filtro 40 antepuesto delante del refrigerador de aire de carga impide una penetración de partículas de suciedad no deseadas, que son aspiradas con la corriente de aire de refrigeración 24 y pueden conducir a un perjuicio de la potencia de refrigeración del refrigerador de aire de carga 12. La carcasa de ventilador 32 forma junto con el ventilador de aire de carga 12 un módulo de ventilador alojado en un compartimiento de motor del automóvil.

En el conjunto de accionamiento 26 se trata de un hidromotor 42, que se puede accionar a través de la alimentación de una corriente de líquido hidráulico que está bajo presión. La cantidad de líquido hidráulico alimentada es variable por medio de una instalación de ajuste 44 de conformidad con una presión de carga presente en el refrigerador de carga. La generación de la corriente de líquido hidráulico se realiza por medio de una bomba de líquido hidráulico 48 alimentada desde un acumulador del líquido hidráulico 46, la cual es accionada por medio del motor de combustión 20.

El hidromotor 42 propiamente dicho es de tipo de construcción convencional y presenta un pistón de desplazamiento giratorio en una carcasa de motor bajo la influencia de la corriente de líquido hidráulico, cuyo pistón de desplazamiento está conectado de forma fija contra giro con un eje de accionamiento 50 conducido fuera de la carcasa de motor. A través de la modificación de la cantidad de líquido hidráulico alimentada al hidromotor 42 se puede controlar de manera selectiva el número de revoluciones del rotor del ventilador 28 y, por lo tanto, la cantidad de aire de refrigeración generada para la impulsión del refrigerador de aire de carga 12.

Para el control de la cantidad de líquido hidráulico alimentada al hidromotor 42, la instalación de ajuste 44 presenta una válvula proporcional 52 controlada por la presión de carga. La válvula proporcional 52 está dispuesta en forma de una válvula del medio ambiente paralelamente al hidromotor 42. La válvula del medio ambiente comprende una corredera de válvula, que se puede llevar a una posición de paso de la válvula en contra de una fuerza de resorte de recuperación de conformidad con la presión de carga que se aplica en una entrada de control 54 de la válvula de medio ambiente, de tal manera que se reduce la porción de la cantidad de líquido hidráulico que se conduce por delante del hidromotor 42 a medida que se incrementa la presión de la carga. A tal fin, la presión de carga se toma en la zona de entrada del refrigerador de aire de carga 12 y se alimenta a la válvula de medio ambiente como variable de control a través de un conducto de presión 56.

La figura 2 muestra un diagrama, que ilustra a modo de ejemplo el comportamiento de la presión de carga p en la zona de la entrada del refrigerador de aire de carga 12 en función del número de revoluciones n_{mot} y de la cesión de potencia P_{mot} del motor de combustión interna 20. De acuerdo con ello, la presión de carga p se incrementa casi independientemente del número de revoluciones n_{mot} del motor de combustión interna 20 con su cesión de potencia P_{mot} . Por lo tanto, si se utiliza la presión de carga p como variable de control para la previsión de la cantidad de aire de refrigeración M que impulsa el refrigerador de aire de carga 12, esta última depende, por su parte, de forma esencialmente exclusiva de la cesión de potencia P_{mot} del motor de combustión 20.

La figura 3 muestra un diagrama que ilustra a modo de ejemplo la cantidad de aire de refrigeración M necesaria para el mantenimiento de una temperatura determinada del aire de carga – reproducida a través de un número de revoluciones N correspondiente del rotor de ventilador 28 – en función del número de revoluciones n_{mot} y de la cesión de potencia P_{mot} del motor de combustión 20. De acuerdo con ello, la cantidad de aire de refrigeración M muestra una reducción insignificante con el número de revoluciones n_{mot} del motor de combustión 20. Por lo tanto, es ventajoso que la cantidad de aire de refrigeración M sea orientada para asegurar una refrigeración permanente del aire de carga al número nominal de revoluciones, es decir, al número máximo de revoluciones \tilde{n}_{mot} admisible para el funcionamiento continuo del motor de combustión 20.

$$M \approx k \cdot p (P_{mot}, \tilde{n}_{mot}),$$

en la que k es un coeficiente que depende, entre otras cosas, del rendimiento del refrigerador de aire de carga 12 o bien de la instalación de ventilador 22. De esta manera, se asegura siempre una refrigeración suficiente del aire de carga.

La figura 4 muestra un dispositivo no acorde con la invención. Éste se diferencia del primer ejemplo de realización representado en la figura 1 en lo que se refiere al tipo de control del número de revoluciones del rotor del ventilador.

De acuerdo con ello, el conjunto de accionamiento 26 está conectado con el rotor del ventilador 28 a través de un acoplamiento 58, cuyo cierre del acoplamiento se variable por medio de la instalación de ajuste 44. A través de la modificación del cierre de acoplamiento se puede controlar el número de revoluciones del rotor de ventilador 28 y, por lo tanto, la cantidad de aire de refrigeración generada para la impulsión del refrigerador de aire de carga 12 de

manera independiente del conjunto de accionamiento 26.

En el presente caso, se utiliza como conjunto de accionamiento 26 el motor de combustión interna 20, estando éste en conexión con el acoplamiento 58 a través de un mecanismo de correa o un árbol flexible.

5 Por ejemplo, en el acoplamiento 58 se trata de un visco-acoplamiento de ventilador configurado como componente de la instalación de ventilador 22. Este visco-acoplamiento comprende un rotor 62 del lado de accionamiento
10 dispuesto en una cámara de trabajo 60, cuyo rotor de ventilador forma con las paredes de la cámara de trabajo 60 varios intersticios de cizallamiento 64 para la fabricación del cierre de acoplamiento con una carcasa 66 en el lado de accionamiento de salida. La cámara de trabajo 60 está dividida frente a un espacio de reserva 68 para líquido
15 hidráulico por medio de una pared de separación 70, donde la pared de separación 70 presenta varios orificios de bombeo 72 dispuestos en la periferia, por medio de los cuales se puede generar, en el caso de una rotación relativa del rotor 62 frente a la carcasa 66 una corriente de líquido hidráulico que se desborda en la dirección de la cámara de trabajo 60. Por lo demás, en la pared de separación 70 están dispuestos varios orificios de control 74, que permiten una corriente de retorno del líquido hidráulico al espacio de reserva 68. A través de la modificación de la cantidad de líquido hidráulico que circula de retorno por medio de una válvula proporcional 76 controlada por la presión de carga comprendida por la instalación de ajuste 44 se puede modificar de manera selectiva el cierre de acoplamiento.

La figura 5 muestra otro dispositivo no acorde con la invención representado de forma esquemática. Éste se diferencia del ejemplo representado en la figura 2 con respecto al control de la cantidad de aire de refrigeración que impulsa el refrigerador de aire de carga 12.

20 De acuerdo con ello, el rotor de ventilador 28 presenta una pluralidad de aletas de rotor 78 regulables con respecto a su sección transversal de transporte, de manera que la regulación de las aletas del rotor 78 se realiza por medio de un elemento de activación 80 controlado por la presión de carga comprendido por la instalación de ajuste 44. El elemento de activación 80 es pivotable de conformidad con la presión de carga en contra de una fuerza de resorte de recuperación, de tal manera que las aletas del rotor 78 son articuladas a medida que se incrementa la presión de
25 carga en el sentido de un incremento de la sección transversal de transporte o bien del ángulo de ajuste. En este caso, a cada una de las aletas de rotor 78 regulables puede estar asociado un elemento de activación separado, de manera que los elementos de activación 80 se pueden impulsar a través de un canal anular 84 que se extiende en la periferia de un cubo de ventilador 82 por medio de la presión de carga.

30 También aquí se utiliza como conjunto de accionamiento 26 el motor de combustión interna 20, estando éste en conexión con el eje de accionamiento 34 a través de un mecanismo de correa o un árbol flexible.

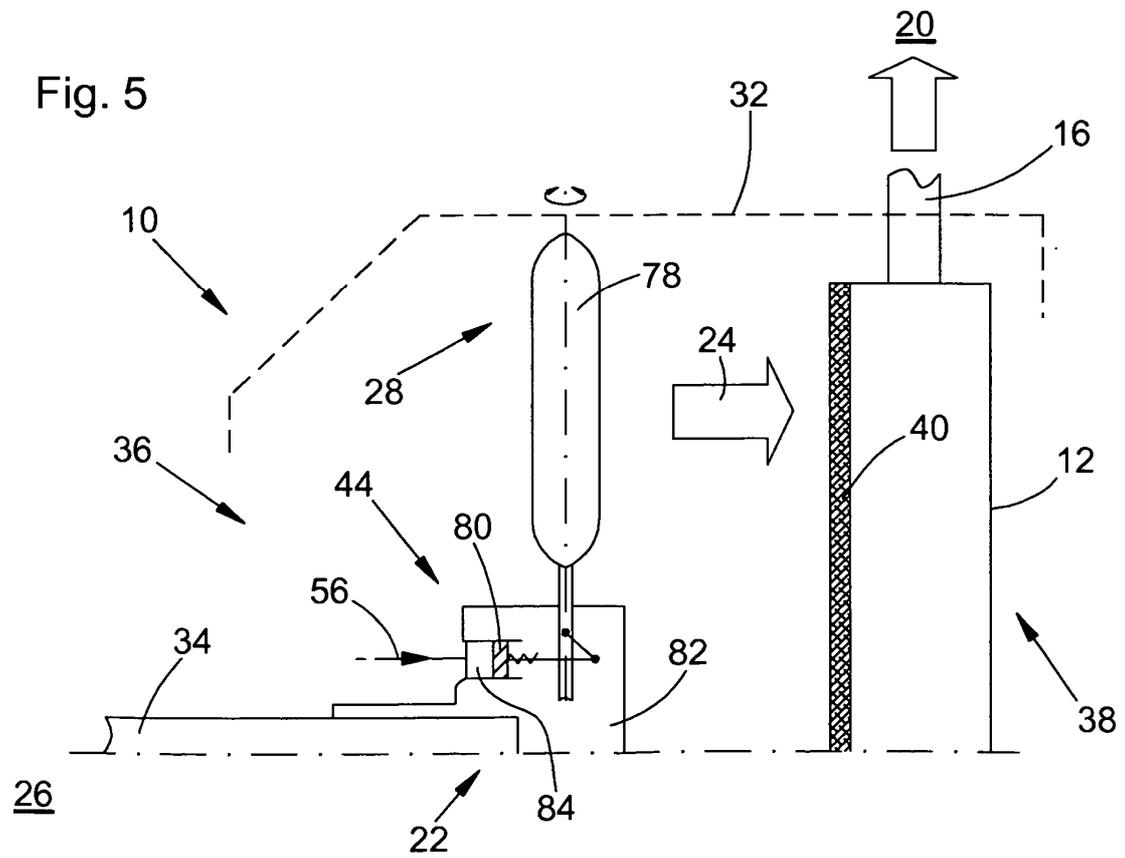
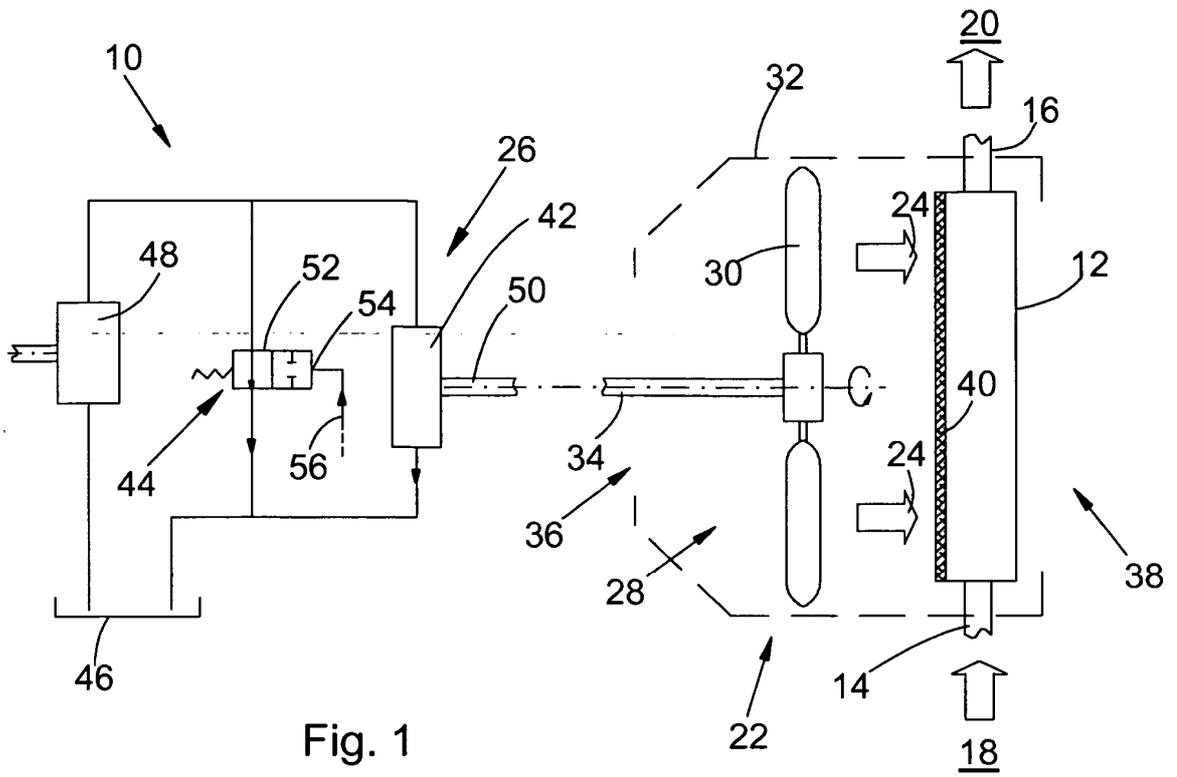
35

40

45

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para el control de la temperatura de una corriente de aire de carga que pasa a través de un refrigerador de aire de carga (12) refrigerado por aire para un motor de combustión interna (20) cargado, con una instalación de ventilador (22) para la generación de una corriente de aire de refrigeración (24) que impulsa el
- 5 refrigerador de aire de carga (12), en el que la instalación de ventilador (22) presenta para la generación de la corriente de aire de refrigeración (24) un rotor de ventilador (28) desplazable en rotación por medio de un conjunto de accionamiento (26), y con una instalación de ajuste (44) para influir sobre la cantidad de aire de refrigeración de conformidad con una variable de control alimentada, en el que la variable de control reproduce una presión de carga que está presente en el refrigerador de aire de carga (12), caracterizado porque en el conjunto de accionamiento
- 10 (26) se trata de un hidromotor (42), que se puede accionar a través de la alimentación de una corriente de líquido hidráulico que está bajo presión, en el que la cantidad de líquido hidráulico alimentada es variable por medio de una válvula proporcional controlada por presión comprendida por la instalación de ajuste (44), que está dispuesta en la corriente de líquido hidráulico en forma de una válvula del medio ambiente paralelamente al hidromotor y comprende una corredera de válvula, que se puede llevar a una posición de paso de la válvula en contra de una fuerza de resorte de recuperación de conformidad con la presión de carga que se aplica en una entrada de control (54) de la
- 15 válvula de medio ambiente, de tal manera que se reduce la porción de la cantidad de líquido hidráulico que se conduce por delante del hidromotor (42) a medida que se incrementa la presión de la carga.
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la presión de carga se toma en la zona entre una salida de un turbocompresión de gas de escape (18) y una entrada del refrigerador de aire de carga (12).
- 20 3.- Automóvil, en particular vehículos agrícola, con un dispositivo (10) para el control de la temperatura de una corriente de aire de carga, que pasa a través de un refrigerador de aire de carga (12), para un motor de combustión interna (20) según la reivindicación 1.



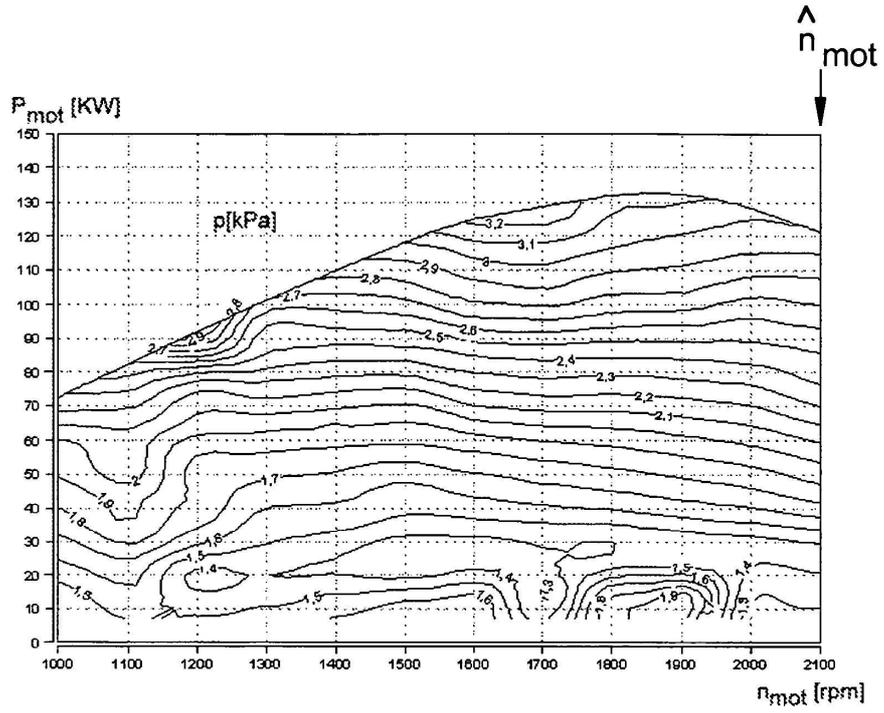


Fig. 2

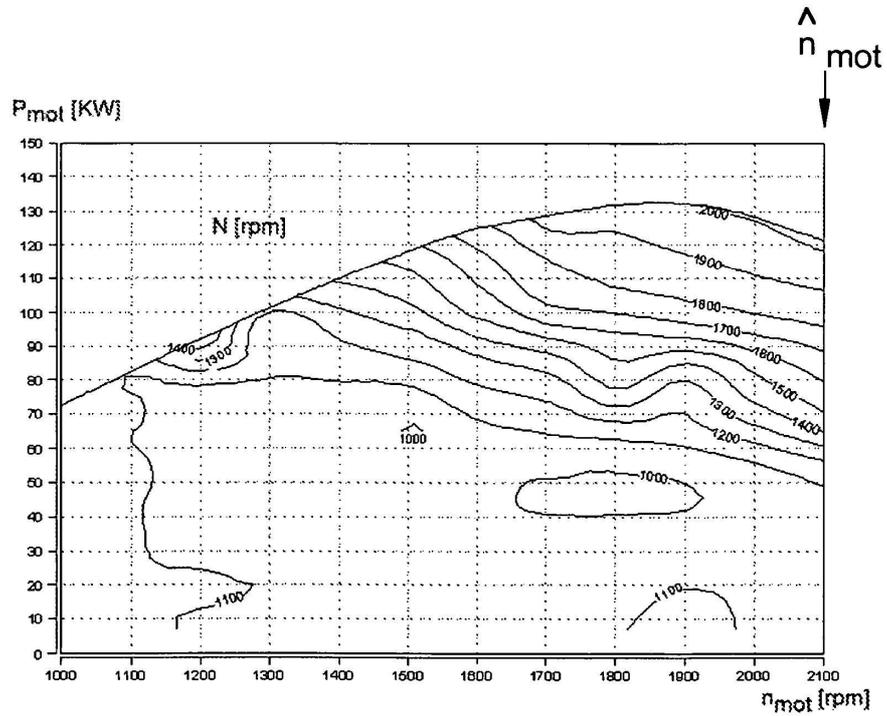


Fig. 3

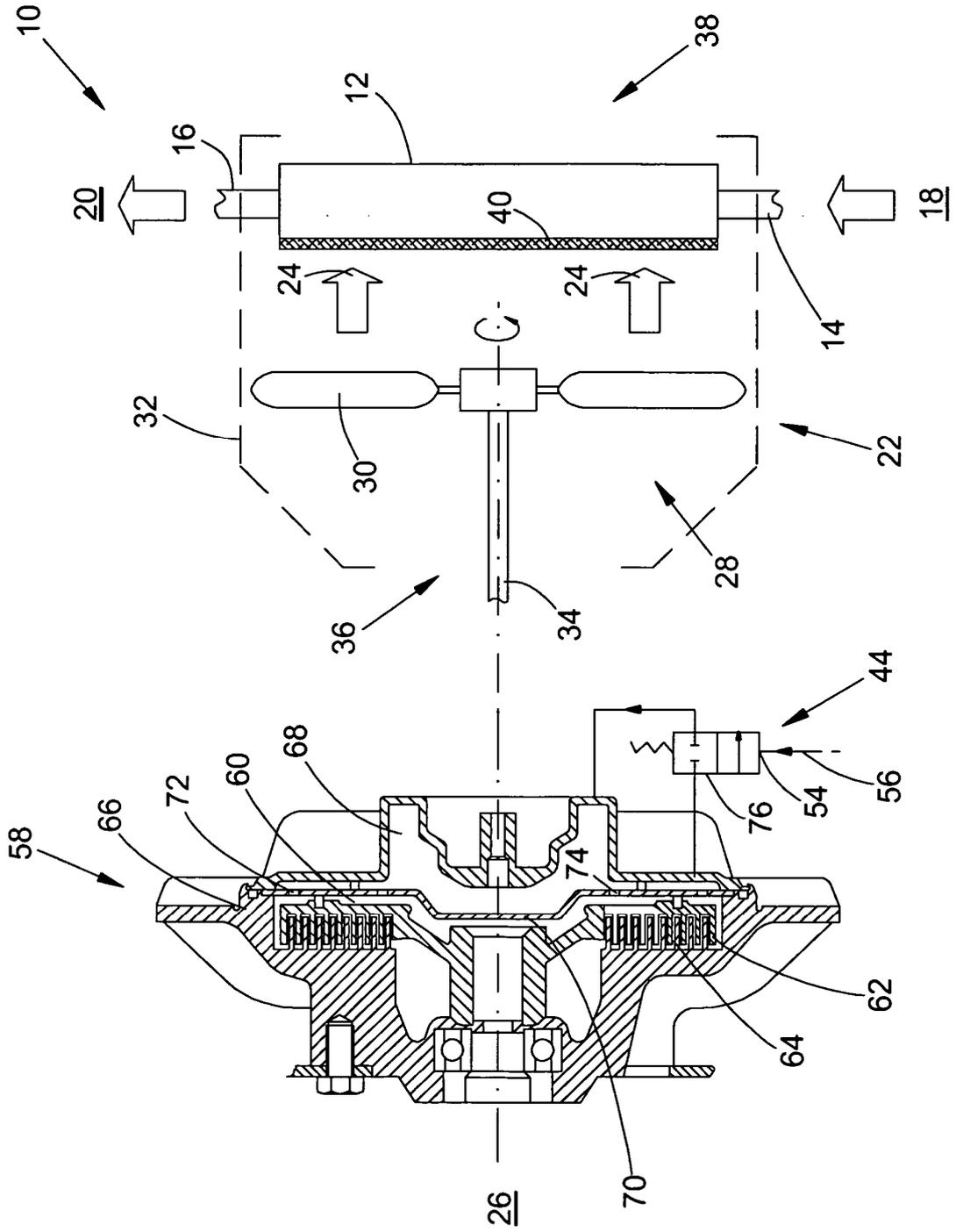


Fig. 4