

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 239**

51 Int. Cl.:

**B60T 13/26** (2006.01)

**B60T 17/02** (2006.01)

**B01D 53/26** (2006.01)

**F04B 17/05** (2006.01)

**F04B 49/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2010 E 10000056 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2226224**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo de alimentación de aire comprimido para un vehículo con un compresor de aire comprimido turboalimentado**

30 Prioridad:

**08.01.2009 DE 102009004022**

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

**08.08.2016**

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR  
NUTZFAHRZEUGE GMBH (100.0%)  
Moosacher Strasse 80  
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

**HILBERER, EDUARD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 579 239 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 el funcionamiento de un dispositivo de alimentación de aire comprimido para un vehículo con un compresor de aire comprimido turboalimentado.

5 La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo de alimentación de aire comprimido que comprende un compresor de aire comprimido turboalimentado para un vehículo, en particular un vehículo industrial.

La invención se refiere además a un dispositivo de alimentación de aire comprimido para un vehículo, en particular un vehículo industrial, que está concebido para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

10 El documento WO 2006/093569 da a conocer un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 y un dispositivo de alimentación de aire comprimido para un vehículo que está concebido para la realización de un procedimiento de este tipo.

15 Para poder ahorrar peso y, por lo tanto, costes operativos en un vehículo con consumidores de aire comprimido, por ejemplo un freno de servicio accionado por aire comprimido, existe la posibilidad de concebir depósitos de reserva de aire comprimido de por sí necesarios para una menor capacidad. No obstante, para poder seguir garantizando la seguridad de funcionamiento del vehículo en todas las situaciones concebibles, debe suministrarse continuamente un caudal suficiente de aire comprimido tratado. Para poder suministrar este caudal, o bien debe dimensionarse con un tamaño correspondientemente grande un compresor de aire comprimido dispuesto en el vehículo, lo que es contrario al deseo de ahorrar peso y espacio constructivo, o bien puede solicitarse un compresor de aire comprimido más pequeño para aumentar su capacidad con una presión de sobrecarga aumentada en comparación con la presión ambiente.

20

25 Puesto que un accionamiento de un vehículo, por ejemplo de un vehículo industrial en forma de un camión, dispone por razones de eficiencia en muchos casos de un turbocompresor para aumentar el rendimiento del motor de combustión interna empleado, puede proporcionarse de forma sencilla una presión de sobrecarga aumentada en comparación con la presión normal a través de una ramificación entre el turbocompresor y el motor de combustión interna. Mediante la presión de sobrecarga aumentada, el volumen de aire transportado por el compresor de aire comprimido cargado sube fuertemente, de modo que el compresor de aire comprimido propiamente dicho puede estar concebido con un tamaño correspondientemente pequeño. No obstante, el inconveniente de este sistema son las importantes consecuencias de una caída de la presión de sobrecarga, en particular tras un fallo del turbocompresor, puesto que ya no puede conseguirse una cantidad suficiente de aire comprimido.

30 Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de poner a disposición un procedimiento para el funcionamiento de un sistema con un compresor turboalimentado, en el que estos problemas quedan al menos atenuados.

35 Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención porque se controla una presión de sobrecarga de un turbocompresor que alimenta aire de admisión al compresor de aire comprimido y porque se adapta un ciclo de regeneración en caso de la caída de la presión de sobrecarga a una capacidad del compresor de aire comprimido. De este modo pueden adaptarse los intervalos entre dos ciclos de regeneración a la cantidad de aire alimentada, por lo que aumenta el intervalo de tiempo disponible para la alimentación de aire comprimido. Esto permite compensar al menos en parte la capacidad del compresor reducida por la caída de la presión de sobrecarga.

40 Recomendablemente puede estar previsto que la adaptación del ciclo de regeneración se realice mediante un servicio con temporizador. El uso de un servicio con temporizador para el control de los ciclos de regeneración tras una caída de la presión de sobrecarga es una solución fiable, que está basada en un principio robusto y fácil de realizar.

45 Preferentemente puede estar previsto que se controle un intervalo de tiempo necesario para alcanzar una presión de desconexión del compresor de aire comprimido. Mediante el control del intervalo de tiempo T necesario para alcanzar la presión de desconexión del compresor de aire comprimido puede estimarse si la reducción de la capacidad del compresor es crítica o si aún puede ser tolerada.

50 Es especialmente preferible que se aumente la presión de sobrecarga para el compresor de aire comprimido cuando el intervalo de tiempo T hasta alcanzar la presión de desconexión del compresor de aire comprimido es superior a un umbral  $T_{max}$  que puede ser predeterminado. Puesto que los vehículos modernos disponen en muchos casos de una posibilidad de variar la presión de sobrecarga proporcionada por el turbocompresor dentro de determinados límites, de este modo puede intentarse contrarrestar la caída de la presión de sobrecarga.

De forma ventajosa puede estar previsto que se restringe un abastecimiento de determinados o todos los consumidores de aire comprimido no relevantes para la seguridad, cuando la presión de sobrecarga para el

compresor de aire comprimido no puede aumentarse en un grado suficiente para alcanzar la presión de desconexión del compresor de aire comprimido en el intervalo de tiempo  $T < T_{max}$ . Si ya no puede cubrirse la demanda de aire comprimido, puede hacerse en primer lugar un intento de estabilización mediante una reducción forzada del consumo de aire comprimido por consumidores de aire comprimido no relevantes para la seguridad, por ejemplo mediante restricción o corte del abastecimiento de consumidores de aire comprimido.

Además, puede estar previsto que un ciclo de regeneración necesario no se realice en el momento previsto, cuando no puede estabilizarse hacia abajo un nivel de presión de consumidores de aire comprimido relevantes para la seguridad, para garantizar durante poco tiempo una seguridad de funcionamiento del vehículo. Si a pesar de todas las medidas ya descritas los consumidores relevantes para la seguridad, en particular el freno de servicio, no pueden abastecerse en grado suficiente con aire comprimido, puede intentarse mediante un retardo o una omisión de un ciclo de regeneración conseguir una estabilización del nivel de presión.

En particular, puede estar previsto que se emita una señal de advertencia cuando el nivel de presión de consumidores de aire comprimido relevantes para la seguridad no puede estabilizarse hacia abajo. De este modo puede informarse por ejemplo el conductor del vehículo del riesgo de fallo de la alimentación de aire comprimido. En particular, puede sugerirse de este modo al conductor detener el vehículo y asegurarlo, antes de que haya que temer un fallo de los frenos de servicio y sea necesario un frenado mediante los frenos de estacionamiento.

A continuación, se explicará a título de ejemplo la presente invención haciéndose referencia a los dibujos adjuntos con ayuda de una forma de realización preferible.

Muestran:

La Figura 1 un dispositivo de alimentación de aire comprimido con consumidores conectados.

La Figura 2 un diagrama de flujo para ilustrar el procedimiento de acuerdo con la invención.

La Figura 1 muestra un dispositivo de alimentación de aire comprimido con consumidores conectados. El dispositivo de alimentación de aire comprimido 12 representado comprende un compresor de aire comprimido 10 accionado por un motor de accionamiento 42, que pone a disposición aire comprimido de forma de por sí habitual para un consumidor de aire comprimido relevante para la seguridad 18 y para un consumidor de aire comprimido no relevante para la seguridad 16. Como consumidor de aire comprimido relevante para la seguridad 18 está representado a título de ejemplo un sistema electrónico de frenado EBS 64 con un cilindro de freno 68 y un depósito de aire comprimido 62, mientras que como consumidor de aire comprimido no relevante para la seguridad 16 está representado a título de ejemplo un sistema de suspensión neumática 70 con un sensor de altura 74 y un resorte neumático 76. El dispositivo de alimentación de aire comprimido 12 así como los consumidores de aire comprimido 16, 18 y una unidad de mando central 68 del vehículo están acoplados a título de ejemplo mediante un bus CAN 26 entre sí.

El motor de accionamiento 42 del vehículo que acciona el compresor 10 dispone de un mando del motor 22 como parte de una unidad de mando 20, que comprende también un mando de compresor y secador 24. El motor de accionamiento 42 se abastece con aire fresco a través de una conducción de aire de admisión 38, que es abastecida a su vez con aire fresco por un turbocompresor 14 que comprende una turbina de gases de escape 32 y un compresor 34. En la corriente de gases de escape del motor de accionamiento 42 está dispuesto un sensor 52, que puede detectar distintos datos, por ejemplo en relación con una regulación de masas de aire o un procesamiento de gases de escape. En el lado de la salida de la corriente, detrás de la turbina de gases de escape 32, está representado un sistema opcional para el procesamiento de los gases de escape 50. Paralelamente a la turbina de gases de escape 32 está prevista una válvula de derivación 36, que puede limitar la capacidad del turbocompresor 14. Tanto la turbina de gases de escape 32 como el compresor 34 pueden disponer por ejemplo de una geometría de paletas ajustable, para poder adaptar de forma flexible la potencia del turbocompresor 14. Entre el compresor 34 y el motor de accionamiento 42 está prevista una ramificación 40 de la conducción de aire de admisión 38, que conduce una parte del aire comprimido por el compresor 34 al compresor de aire comprimido 10. El aire comprimido por el compresor de aire comprimido es tratado de forma habitual por el dispositivo de alimentación de aire comprimido 12 y se conduce a los consumidores de aire comprimido 16, 18 representados a título de ejemplo. Para este fin, el compresor de aire comprimido 10 dispone de una entrada de mando de compresor 44, mediante la que el compresor de aire comprimido 10 puede conmutarse entre una fase de elevación y una fase de descarga. Además, el dispositivo de alimentación de aire comprimido 12 comprende una válvula de cierre 46, un cartucho de secador de aire 48, una válvula de retención 54, una válvula de regeneración 56, una válvula de salida 58 y un sensor de presión 60. Todas las funciones del dispositivo de alimentación de aire comprimido 12 son mandadas o reguladas mediante el mando de compresor y secador 24 de la unidad de mando 20. Mediante un pedal del acelerador 28 y un pedal de freno 30 pueden detectarse y realizarse los deseos del conductor. A título de ejemplo, el pedal del acelerador 28 está acoplado directamente a la unidad de mando 20, mientras que el pedal de freno 30 está acoplado mediante el bus CAN 26 de forma indirecta al sistema EBS 64.

La Figura 2 muestra un diagrama de flujo para ilustrar el procedimiento de acuerdo con la invención. Partiendo de la etapa 100, en la que se controla la presión de sobrecarga puesta a disposición, se comprueba en la etapa 102 si ha tenido lugar una caída de la presión de sobrecarga. Si esto no es el caso, etapa 102-no, se sigue con la etapa 100. En caso de haberse detectado una caída de la presión de sobrecarga, etapa 102-sí, en la etapa 104 se adapta el ciclo de regeneración. Esto puede realizarse, por ejemplo, mediante una prolongación de los intervalos de tiempo entre dos ciclos de regeneración, puesto que ha bajado fuertemente el volumen de aire elevado por el compresor de aire comprimido por la menor presión de sobrecarga, debiendo absorber el cartucho del secador de aire una menor cantidad de humedad por unidad de tiempo. Es concebible que el mando del ciclo de regeneración se regule en caso de haber un defecto, es decir, en caso de una caída de la presión de sobrecarga mediante un servicio con temporizador. A continuación, se controla en la etapa 106 si el compresor de aire comprimido sigue alcanzando su presión de desconexión en un intervalo de tiempo  $T_{max}$  ajustable. Es decir, se comprueba si el nivel de presión en el dispositivo de alimentación de aire comprimido aumenta en un intervalo de tiempo  $T_{max}$  ajustable hasta tal punto que el compresor de aire comprimido descargue de forma habitual a través de su entrada de mando de compresor, es decir, se conmute de una fase de elevación a una fase de descarga. En caso afirmativo, etapa 106-sí, se sigue con la etapa 100.

En caso de que esto no se produzca, etapa 106-no, se intenta en la etapa 108 en primer lugar aumentar la presión de sobrecarga. Esto puede conseguirse, por ejemplo, mediante una variación de la geometría de paletas del compresor o de la turbina de gases de escape o mediante cierre de la válvula de derivación. En la etapa 110 se detecta mediante un nuevo control de la presión de sobrecarga si esta medida conlleva el éxito deseado. Si la presión de sobrecarga vuelve a ser más elevada, etapa 112-sí, se sigue con la etapa 100. Si no ha tenido lugar un aumento de la presión de sobrecarga, etapa 112-no, en la etapa 114 se inician contramedidas correspondientes. Estas contramedidas deben garantizar, en particular, la seguridad de funcionamiento del vehículo y pueden comprender en particular la reducción forzada del consumo de aire comprimido. Esto puede realizarse por ejemplo mediante corte o restricción del abastecimiento de consumidores de aire comprimido no relevantes para la seguridad, por ejemplo de la suspensión neumática. El abastecimiento de determinados consumidores de aire comprimido se realizará, por lo tanto, de forma general según una prioridad que puede ser predeterminada, disfrutando en particular el freno de servicio y la cadena de accionamiento con el embrague una mayor prioridad de abastecimiento que, por ejemplo, una suspensión neumática.

Por el caudal de aire reducido del compresor de aire comprimido tras la caída de la presión de sobrecarga, posiblemente no pueda garantizarse el nivel de presión de consumidores relevantes para la seguridad, por ejemplo del freno de servicio. Esto puede detectarse, por ejemplo, mediante sensores de presión correspondientes, que pueden detectar durante un intervalo de tiempo más largo también una reducción de presión eventualmente progresiva y lenta, por ejemplo por una elevación de aire comprimido insuficiente durante una fase de elevación. Si esto es el caso o si no se alcanza la presión de desconexión del compresor de aire comprimido en un intervalo de tiempo  $T < T_{max}$ , también pueden omitirse determinados ciclos de regeneración o pueden prolongarse los intervalos de tiempo entre dos ciclos de regeneración más allá de un valor normalmente admisible. Esto se hace para poder garantizar durante poco tiempo la seguridad de funcionamiento del vehículo en forma de un nivel de presión suficiente de los consumidores relevantes para la seguridad, por ejemplo de los frenos de servicio. Se asume en cambio que podría entrar eventualmente humedad en los consumidores de aire comprimido debido a una sobrecarga del cartucho del secador de aire. El conductor puede ser informado de ello mediante una señal de advertencia o un mensaje de error, por ejemplo en forma de una simple lámpara indicadora en la cabina del conductor, para que detenga el vehículo lo más rápidamente posible. Además, por esta señal de advertencia puede ser conveniente un secado posterior del sistema de aire comprimido del vehículo como trabajo de mantenimiento adicional.

Las características de la invención dadas a conocer en la descripción anteriormente expuesta, en los dibujos, así como en las reivindicaciones pueden ser esenciales para la realización de la invención, tanto individualmente como en cualquier combinación.

**Lista de signos de referencia**

- 10 Compresor de aire comprimido
- 50 12 Dispositivo de alimentación de aire comprimido
- 14 Turbocompresor
- 16 Consumidor de aire comprimido no relevante para la seguridad
- 18 Consumidor de aire comprimido relevante para la seguridad
- 20 Unidad de mando
- 55 22 Mando del motor
- 24 Mando del compresor y del secador
- 26 Bus CAN
- 28 Pedal del acelerador
- 30 Pedal de freno
- 60 32 Turbina de gases de escape

	34	Compresor
	36	Válvula de derivación
	38	Conducción de aire de admisión
	40	Ramificación
5	42	Motor de accionamiento
	44	Entrada de mando del compresor
	46	Válvula de cierre
	48	Cartucho del secador de aire
	50	Sistema de procesamiento de gases de escape
10	52	Sensor
	54	Válvula de retención
	56	Válvula de regeneración
	58	Válvula de salida
	60	Sensor de presión
15	62	Depósito de aire comprimido
	64	Sistema EBS
	66	Cilindro de freno
	68	Unidad de mando
	70	Sistema de suspensión neumática
20	74	Sensor de altura
	76	Resorte neumático
	100	Supervisión de la presión de sobrecarga
	102	¿Caída de la presión de sobrecarga?
	104	Adaptación del ciclo de regeneración
25	106	¿Se ha alcanzado la presión de desconexión en $T < T_{max}$ ?
	108	Demanda de aumento de la presión de sobrecarga
	110	Control de la presión de sobrecarga
	112	¿Presión de sobrecarga aumentada?
	114	Iniciar contramedidas
30		

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo de alimentación de aire comprimido (12) que comprende un compresor de aire comprimido (10) turboalimentado para un vehículo, en particular un vehículo industrial, caracterizado porque
- 5 - se controla una presión de sobrecarga de un turbocompresor (14) que alimenta aire de admisión al compresor de aire comprimido (10) y,  
- en caso de una caída de la presión de sobrecarga, se adapta un ciclo de regeneración a una capacidad del compresor de aire comprimido (10).
- 10 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la adaptación del ciclo de regeneración se realiza mediante un servicio con temporizador.
3. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque se controla un intervalo de tiempo T necesario para alcanzar una presión de desconexión del compresor de aire comprimido (10).
- 15 4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque se aumenta la presión de sobrecarga para el compresor de aire comprimido (10) cuando el intervalo de tiempo T hasta alcanzar la presión de desconexión del compresor de aire comprimido (10) es superior a un umbral  $T_{max}$  que puede ser predeterminado.
5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque se restringe un abastecimiento de determinados o todos los consumidores de aire comprimido no relevantes para la seguridad (16), cuando no puede aumentarse la presión de sobrecarga para el compresor de aire comprimido (10) en grado suficiente para alcanzar la presión de desconexión del compresor de aire comprimido (10) en un intervalo de tiempo  $T < T_{max}$ .
- 20 6. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un ciclo de regeneración necesario no se realiza en el momento previsto, cuando un nivel de presión de consumidores de aire comprimido relevantes para la seguridad (18) no puede estabilizarse hacia abajo, para garantizar durante poco tiempo una seguridad de funcionamiento del vehículo.
- 25 7. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se emite una señal de advertencia cuando no puede estabilizarse hacia abajo el nivel de presión de consumidores de aire comprimido relevantes para la seguridad (18).
8. Un dispositivo de alimentación de aire comprimido (12) para un vehículo, en particular un vehículo industrial, que está concebido para la realización de un procedimiento según la invención de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

30

Fig. 1

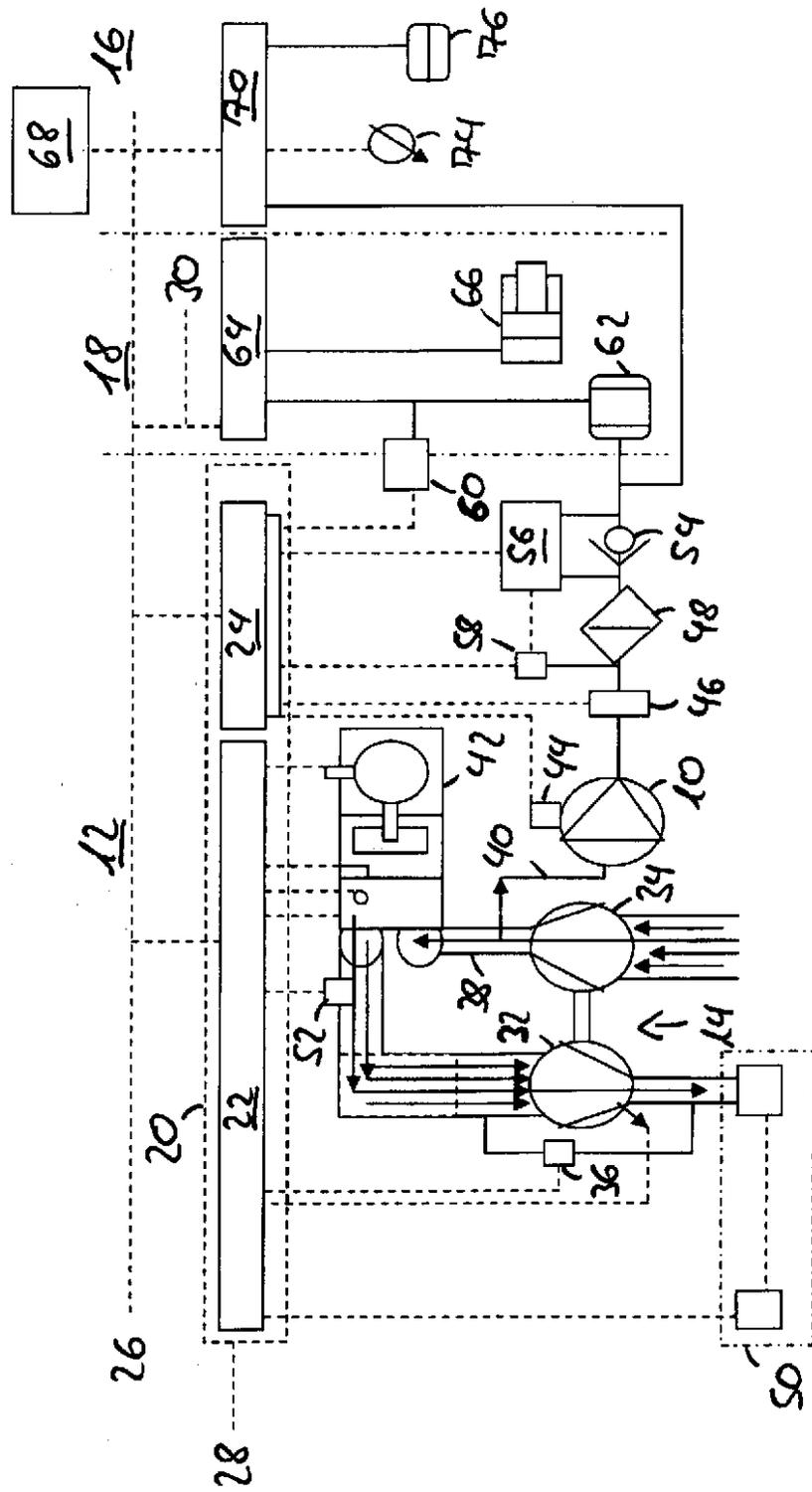


Fig. 2

