



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 274 359**

(51) Int. Cl.:

F04D 29/66 (2006.01)

F04B 39/00 (2006.01)

F04B 49/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04018592 .8**

(86) Fecha de presentación : **05.08.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1505303**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2005**

(54) Título: **Procedimiento para la reducción de ruido de un grupo de máquinas.**

(30) Prioridad: **08.08.2003 DE 103 36 498**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

(73) Titular/es: **Linde Kältetechnik GmbH**
Sürther Hauptstrasse 173
50999 Köln, DE

(72) Inventor/es: **Ernst, Franz-Josef;**
Gassen, Heinz;
Olejnik, Janusz y
Schierhorn, Uwe

(74) Agente: **Esteban Pérez-Serrano, María Isabel**

ES 2 274 359 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 la reducción de ruido de un grupo de máquinas.

La invención se refiere a un procedimiento para la reducción de ruido en un grupo de máquinas que presenta al menos un convertidor de frecuencia.

Bajo el concepto "grupo de máquinas" deben entenderse a continuación todas las disposiciones conocidas de compresores, bombas, ventiladores y grupos similares a las que está asignado al menos un convertidor de frecuencia. En particular deben entenderse bajo esto grupos de compresores regulados en velocidad, así como licuadores y refrigeradores de retorno regulados en velocidad que se emplean en instalaciones de refrigeración o climatización.

En grupos semejantes de máquinas se originan con frecuencia ruidos molestos ya que, por ejemplo, las tensiones pulsantes de los convertidores de frecuencia que trabajan en procedimientos de impulsos en duración hacen entrar en resonancia a los paquetes de chapas de los motores asignados o conectados posteriormente. Por estos ruidos siempre se molesta, por ejemplo, a los vecinos de supermercados, cuando los refrigeradores de retorno y licuadores accionados por ventilador, que es el caso normal, están dispuestos fuera en o sobre los tejados de los supermercados. Pero también se molesta al personal de supermercados semejantes que trabaja en el entorno inmediato de los grupos de máquinas con los ruidos ocasionados por ellas.

Ya se ha propuesto en casos semejantes cambiar o aumentar la frecuencia de base del convertidor de frecuencia, es decir, por ejemplo de 2 ó 4 kHz a 12 ó 15 kHz. Esto conduce a que puede reducirse el nivel de ruido producido por un motor. Sin embargo, con el aumento de la frecuencia de base debe limitarse o reducirse la corriente admisible de los convertidores de frecuencia. Esto ocurre para prevenir una carga térmica demasiado elevada de las piezas del motor.

Además, las frecuencias de base más elevadas tienen la desventaja de que disminuyen la vida útil del devanado del motor; por estos motivos algunos fabricantes de motores cambian a soluciones especiales correspondientemente caras en cuanto a la calidad y aislamiento del hilo de los devanados.

En la instalación de climatización descrita en el documento US 5,203,178 se varía la velocidad del motor eléctrico controlado por un variador de frecuencia en un espacio de tiempo, en el que no se encuentran personas cerca de la instalación, y se analiza el nivel de ruido producido por el motor dependiendo de la velocidad. En la bomba centrífuga descrita en el documento DE 35 20 538 A1 se varía la velocidad de la bomba centrífuga para evitar cavitaciones.

El objetivo de la presente invención es exponer un procedimiento genérico para la reducción de ruido en un grupo de máquinas que presente ventajas frente al estado de la técnica conocido.

Para resolver este objetivo se propone un procedimiento genérico que está caracterizado porque

- el nivel de ruido causado por el grupo de máquinas se determina por medio de sensores correspondientes y/o
- la presencia de personas en el entorno del grupo de máquinas se determina por medio de sensores correspondientes,

- se controla si puede realizarse un cambio de los parámetros del grupo de máquinas
- si se afirma esto y se sobrepasa un nivel preajustado de ruido y/o se detecta la presencia de al menos una persona se realiza un cambio de la frecuencia de base del o de los convertidores de frecuencia.

Conforme al procedimiento según la invención se determina al principio si el nivel de ruido causado por el grupo de máquinas sobrepasa un nivel preajustado o preajutable de ruido. Alternativa o adicionalmente se selecciona por medio de sensores correspondientes la presencia de personas en el entorno (inmediato) del grupo de máquinas. En este caso pueden emplearse como sensores, por ejemplo, sensores de infrarrojos, interruptores progresivos de proximidad o detectores de presencia convencionales.

Además, se controla si puede realizarse un cambio de los parámetros del grupo de máquinas. Este paso del procedimiento es necesario ya que bajo determinadas condiciones de trabajo no es posible eventualmente un cambio de los parámetros del grupo de máquinas, ya que el grupo de máquinas no podría cumplir o desempeñar en caso contrario determinadas especificaciones. Una situación semejante puede ocurrir entonces, por ejemplo, cuando el grupo de máquinas de una instalación de refrigeración o climatización debe poner a disposición en ese momento la máxima potencia posible y la corriente de trabajo ha alcanzado ya su máximo.

Si se ha observado entretanto que el nivel de ruido causado por el grupo de máquinas se sitúa sobre un nivel de ruido preajustado y/o se encuentra una persona en el entorno del grupo de máquinas, y además puede realizarse un cambio de los parámetros del grupo de máquinas, así se realiza ahora según la invención un cambio de la frecuencia de base del o de los convertidores de frecuencia. Mediante este cambio de la frecuencia de base del o de los convertidores de frecuencia se consigue que se disminuya el ruido molesto y con ello se disminuya la molestia de personas.

El procedimiento según la invención se propone perfeccionadamente que luego, cuando el nivel preajustado de ruido descienda de nuevo y/o no se detecta la presencia de al menos una persona, se cambie de nuevo la frecuencia de base del o de los convertidores de frecuencia, preferiblemente se ajuste de nuevo la frecuencia original de base.

Por medio de esta configuración del procedimiento según la invención se garantiza que el cambio de la frecuencia de base se mantiene solo mientras que éste es absolutamente necesario. Cuando abandona, por ejemplo, una persona que se encontraba en el entorno del grupo de máquinas, su entorno así puede cambiarse de nuevo correspondientemente la frecuencia de base del o de los convertidores de frecuencia.

Conforme a otra configuración ventajosa del procedimiento según la invención, la frecuencia de base no se eleva sobre un valor preajustado y/o preajutable.

Según ya se ha mencionado, las frecuencias de base demasiado elevadas pueden conducir a que se disminuya la vida útil de las máquinas asignadas al o a los convertidores de frecuencia. Por ello, debe realizarse dado el caso una ponderación entre la reducción de ruido y la vida útil. En este caso se trata de una re-

gulación indeterminada para cuyo tratamiento es necesaria una, así llamada, función lógica borrosa.

También puede definirse, por ejemplo, una vida útil mínima que no puede quedar por debajo, en la que una adición de tiempos de ejecución ya prestados expresa el respectivo estado actual de la vida útil.

Conforme a otra configuración ventajosa del procedimiento según la invención puede realizarse un cambio continuo y/o discontinuo de la frecuencia de base.

Además, la frecuencia de base se cambia preferiblemente con fluidez o en un rango delimitado, es decir, entre un valor máximo y mínimo ajustado o ajustable.

Junto a los parámetros mencionados anteriormente pueden tenerse en cuenta otros parámetros, como por ejemplo, los elementos tonales del ruido molesto, la hora del día en la que aparece el ruido molesto, la frecuencia de base de la pieza o grupo que provoca el

ruido molesto, etc.

El procedimiento según la invención hace posible evitar al menos siempre ruidos molestos cuando se sobrepasa un nivel preajustado o preajustable de ruido y/o se acerca al menos una persona al grupo de máquinas. Al mismo tiempo se tiene en cuenta el parámetro de vida útil del grupo correspondiente de máquinas o sus agregados como compresores, licuadores, etc.

El procedimiento según la invención hace posible además la realización de grupos de máquinas que pueden trabajar con compresores, licuadores o refrigeradores de retorno convencionales. Por lo tanto, no son necesarios grupos adaptados especialmente a frecuencias de base más elevadas, como por ejemplo, motores especiales que se conocen del estado de la técnica. Además, tampoco es necesario ahora dimensionar piezas o agregados de un grupo de máquinas más allá de la medida verdaderamente necesaria.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la reducción de ruido en un grupo de máquinas que presenta al menos un convertidor de frecuencia, en el que

- el nivel de ruido causado por el grupo de máquinas se determina por medio de sensores correspondientes y/o
- la presencia de personas en el entorno del grupo de máquinas se determina por medio de sensores correspondientes,
- se controla si puede realizarse un cambio de los parámetros del grupo de máquinas

caracterizado porque

- si se afirma esto y se sobrepasa un nivel preajustado de ruido y/o se detecta la presencia de al menos una persona se realiza un cambio de la frecuencia de base del o de los convertidores de frecuencia.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cuando el nivel preajustado de ruido

desciende de nuevo y/o no se detecta la presencia de al menos una persona, se cambia de nuevo la frecuencia de base del o de los convertidores de frecuencia, preferiblemente se ajusta de nuevo la frecuencia original de base.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque los sensores que detectan la presencia de personas están configurados como sensores de infrarrojos, como interruptores progresivos de proximidad, como detectores de presencia o similares.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 3, **caracterizado** porque la frecuencia de base no se eleva sobre un valor preajustado y/o preajustable.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 4, **caracterizado** porque en caso de cambio de la frecuencia de base también se tiene en cuenta el parámetro de la vida útil de las máquinas asociadas al o a los convertidores de frecuencia.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 5, **caracterizada** porque puede realizarse un cambio continuo y/o discontinuo de la frecuencia de base.