

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 471 372**

51 Int. Cl.:

**C22C 38/02** (2006.01)

**C22C 38/04** (2006.01)

**C22C 38/40** (2006.01)

**B01D 39/20** (2006.01)

**F01N 3/023** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2006 E 06733430 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 1899586**

54 Título: **Acero inoxidable para aplicaciones de filtro**

30 Prioridad:

**01.07.2005 SE 0501543**  
**14.09.2005 US 716509 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.06.2014**

73 Titular/es:

**HÖGANÄS AB (100.0%)**  
**Patent Department, Bruksgatan 35**  
**263 83 Höganäs, SE**

72 Inventor/es:

**MÅRS, OWE y**  
**HAUER, INGRID**

**ES 2 471 372 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

Acero inoxidable para aplicaciones de filtro

### 5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a materiales para filtro. Específicamente la invención se refiere a materiales para filtros para eliminar componentes dañinos de los motores de combustión.

### 10 **Antecedentes de la invención**

En la sociedad moderna es habitual el uso de motores de combustión interna en, por ejemplo, turismos y vehículos comerciales. Por motivos medioambientales es de gran interés reducir los componentes dañinos de los gases de combustión de los motores. Por tanto se invierte mucho esfuerzo en la reducción de partículas que se emiten desde los motores, especialmente desde motores diésel, porque las partículas de motores diésel, por ejemplo depósitos de carbón, se consideran un problema medioambiental particular.

Los filtros que están disponibles en la actualidad para filtrar partículas de motores diésel están hechos habitualmente de cerámicas, tales como carburo de silicio. Las partículas que se capturan en el filtro pueden eliminarse mediante combustión a alta temperatura. Un problema que se produce con los filtros de cerámica es la falta de resistencia al choque térmico y mecánico. Los filtros de cerámica también tienen limitaciones en la geometría, es decir, hay limitaciones en cuanto a la configuración del filtro.

Se conocen muchos filtros diferentes por lo que respecta a la configuración del filtro, véanse por ejemplo las patentes estadounidenses 5 215 724, 5 405 423, 5 204 067, 5 240 485, 5 009 857. Sin embargo, la selección de material de los filtros sólo se comenta de manera superficial y la composición química del filtro no se comenta específicamente. Así, por ejemplo, en la patente estadounidense 5 266 279 se menciona que puede usarse acero consistente en un 20% de níquel y un 25% de cromo, siendo el resto hierro y trazas de manganeso y molibdeno, como material para los hilos que soportan el filtro, que soportan un material de sinterización, que puede estar hecho de metales, materiales cerámicos, plásticos o mezclas de los mismos.

La patente estadounidense 3 993 445 da a conocer un acero inoxidable ferrítico poroso que tiene una densidad no superior al 80% de la densidad completa. La composición consiste en el 12-30% en peso de cromo, hasta el 1,5% de manganeso, hasta el 2% de silicio, hasta el 8% de molibdeno, hasta el 0,04% de azufre, hasta el 0,15% de carbono, siendo el resto hierro. Dicha composición tiene una resistencia a la corrosión en entornos de iones cloruro equivalente a la de los aceros inoxidables austeníticos sinterizados.

La vida útil de un filtro está determinada por la disminución de la permeabilidad al gas a través del filtro. Cuando se exponen a gases oxidantes a alta temperatura, los óxidos se acumulan en la superficie del relleno de metal. Esto significa que disminuyen la porosidad y, por tanto, la permeabilidad al gas a través del filtro. Por tanto, una formación de óxido menor dará como resultado un rendimiento mejorado y un aumento de la vida útil del filtro.

### **Sumario de la invención**

Ahora se ha encontrado sorprendentemente que puede obtenerse un material de filtro sinterizado que tiene una vida útil mejorada, si el material incluye cantidades de manganeso controladas cuidadosamente. Específicamente, el contenido en manganeso debe estar entre el 1,0 y 3% en peso del acero sinterizado. Añadiendo manganeso en este intervalo se mantendrá la permeabilidad durante un tiempo de uso más prolongado debido a la menor oxidación del acero sinterizado. Otros elementos del acero sinterizado son del 10-30% en peso de cromo, del 5-25% en peso de níquel, del 1-4% en peso de silicio y del 0-3% en peso de molibdeno. La cantidad de impurezas inevitables es normalmente inferior al 2% en peso, preferiblemente inferior al 0,5% en peso.

El filtro también puede tener una densidad inferior al 70% de la densidad completa. Preferiblemente la densidad está entre el 25 y el 60% de la densidad completa. Una densidad superior no proporcionará permeabilidad suficiente al gas y una densidad inferior proporciona una eficacia de filtrado demasiado baja y una resistencia mecánica baja. Dentro de este intervalo de densidades la permeabilidad del filtro será suficiente.

Además el filtro puede incluir un refuerzo que mejora la resistencia del filtro. El refuerzo puede ser en forma de fibras, hilo o malla.

### 60 **Descripción detallada de la invención**

Los polvos usados para la preparación del material de sinterización según la invención son polvos de acero inoxidable que tienen un contenido en manganeso elevado, controlado. Específicamente estos polvos comprenden del 10-30% de cromo, del 5-25% de níquel, del 1,0-3% de manganeso, del 1-4% de silicio y del 0-3% en peso de molibdeno.

Por las patentes estadounidenses 3 980 444 y 4 964 909 se conocen polvos que tienen una composición química similar. Sin embargo, estos polvos conocidos se usan en el sector de la pluvimeturgia pero, a diferencia de los polvos según la presente invención, los polvos conocidos se compactan y se sinterizan a altas densidades.

5 Por lo que respecta al contenido en silicio, éste debe mantenerse por encima del 1% en peso para limitar el contenido en oxígeno del polvo y por debajo del 4% en peso puesto que un contenido en silicio superior no reduce adicionalmente el contenido en oxígeno.

10 El polvo según la invención puede mezclarse con un material lubricante y/o aglutinante para facilitar, por ejemplo, la consolidación.

En una realización, el polvo puede esparcirse sobre un soporte para formar un material de filtro. Posteriormente puede sinterizarse el material de filtro. En otra realización, el polvo se consolida en un molde para formar un elemento de filtro con o sin refuerzo.

15 Puede proporcionarse un refuerzo al metal en polvo durante la fabricación de un material de filtro. El refuerzo pueden ser fibras, hilo o malla, por ejemplo, metal expandido. El refuerzo puede fabricarse, en una realización, de un material de acero inoxidable.

20 La sinterización puede realizarse en atmósfera de vacío o hidrógeno a una temperatura de 1120° a 1350°C. En este contexto, la sinterización también puede incluir vaporización del aglutinante. La sinterización y la vaporización también pueden realizarse como tratamientos independientes.

25 Sin limitación a ninguna teoría específica se cree que el manganeso, en las cantidades según la invención, reducirá la oxidación del filtro a temperaturas elevadas y por tanto prolongará la vida del filtro. La oxidación dará como resultado menos permeabilidad del filtro y por tanto el rendimiento del filtro se deteriora en un periodo de tiempo más corto.

30 La invención se ilustra mediante los siguientes ejemplos no limitativos:

#### Ejemplo 1

35 Se produjeron muestras de filtro a partir del polvo a base de hierro según la invención y a partir de un polvo de referencia a base de hierro. Las muestras de filtro eran muestras circulares que tenían un diámetro de 10 mm y un grosor de 0,5 mm. Se fabricaron las muestras de filtro para tener una densidad del 40% de la densidad completa. Se realizó la sinterización a 1250°C durante 30 minutos. En la tabla 1 se presenta el análisis químico en porcentaje en peso de diversos polvos. El polvo de referencia es 310B, que está disponible de Höganäs AB, Suecia.

40 Tabla 1

Material	%Cr	%Ni	%Mn	%Si
REF	24,9	20,8	0,0	2,67
A	22,4	20,4	1,03	2,44
B	24,4	19,7	2,03	2,01
C	24,6	20,2	3,03	2,45
D	24,8	20,0	4,02	2,86

45 A continuación se calentaron las muestras de filtro hasta una temperatura predeterminada de 800°C durante 2 minutos en aire y a continuación se enfriaron hasta temperatura ambiente durante 30 segundos. A continuación se repitió este ciclo durante un periodo de 20 horas. Se registró el peso de las muestras cada 15 ciclos para medir la acumulación de óxido. La finalidad de esta prueba es provocar y medir la oxidación de las muestras. En el diagrama 1 se presenta la dependencia con respecto al tiempo y el aumento de peso para cada material sometido a prueba. Es evidente el efecto de determinados contenidos de manganeso. A partir del diagrama 1 puede observarse que se consigue una disminución notable en el aumento de peso añadiendo manganeso en un contenido de aproximadamente el 2% en peso. Un intervalo preferido para el contenido en manganeso está entre el 1% y el 3%.

#### 50 Ejemplo 2

55 Se realizaron mediciones de caída de presión para evaluar el rendimiento del filtro tras un determinado tiempo de uso. Las mediciones se realizaron aplicando 0,5 bar de aire comprimido a la entrada en un dispositivo de sujeción de filtro. A continuación se midió la pérdida de presión provocada por el filtro. Se sometieron a prueba a todos los filtros antes y después de la oxidación. A continuación se calculó la caída de presión como la diferencia entre el filtro oxidado y no oxidado. En la tabla 2 se presentan los resultados de las mediciones de caída de presión. El aumento

# ES 2 471 372 T3

de peso en el ejemplo 1 corresponde a la caída de presión que se presenta en el ejemplo 2. Por tanto, el aumento de peso ilustra la caída de presión.

Tabla 2

Material	REF			B		
Muestra	1	2	3	4	5	6
Caída de presión (%)	11	11	17	3	3	5

5

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Filtro que comprende un acero inoxidable sinterizado poroso, que incluye del 10-30% en peso de cromo, del 5-25% en peso de níquel, del 1-3% en peso de manganeso, del 1-4% en peso de silicio, del 0-3% en peso de molibdeno, siendo el resto hierro e impurezas inevitables, teniendo dicho acero sinterizado una densidad inferior al 80% de la densidad completa.
2. Filtro según la reivindicación 1, que tiene una densidad inferior al 70% de la densidad completa.
- 10 3. Filtro según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, que tiene una densidad entre el 25% y el 60% de la densidad completa.
4. Filtro según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un refuerzo.
- 15 5. Filtro según la reivindicación 4, en el que el refuerzo es en forma de fibras, hilo o malla.

Diagrama 1

