



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 525**

51 Int. Cl.:
D02G 3/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05425754 .8**

96 Fecha de presentación : **25.10.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1780317**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2007**

54 Título: **Material fibroso aislante térmico y acústico.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.06.2009

73 Titular/es: **Klevers Italiana S.R.L.**
Loc. Squillace nº 25 int. 6
80022 Arzano, IT

72 Inventor/es: **Esposito, Gerado, Ciro**

74 Agente: **Isern Jara, Jaime**

ES 2 321 525 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

Material fibroso aislante térmico y acústico.

5 **Objeto de la invención**

El presente invento se refiere a un material fibrosos aislante, térmico y acústico (algunas veces referido solamente como de aquí en adelante “material fibroso a prueba de sonidos”) así como a las diferentes aplicaciones y usos de tal material fibroso.

10 **Antecedentes de la invención**

15 Los materiales fibrosos aislantes térmicos y absorbentes de sonido son ampliamente conocidos y son usados en muchas aplicaciones diferentes, entre las cuales materiales de construcción para casas etc, aislantes de sonido de paredes, protecciones de ruido, así como aplicaciones aeronáuticas son ejemplos.

20 Además, tales materiales son también ampliamente usados en aplicaciones de automóvil y motociclismo (de aquí en adelante conjuntamente referidos como “automoción”), en una toma externa de aire y en la expulsión de gas de la turbina así como en las aspas de generación de energía (bombas), compresores y similares.

Una aplicación particular es el uso del mismo en un silenciador para un motor de combustión interna. Durante la producción de tal silenciador los inter- espacios entre la tubería de expulsión y la cobertura externa se llenan con material fibroso que exhibe propiedades a prueba de sonidos.

25 Han sido propuestas diferentes soluciones para un respectivo material fibroso que sea capaz de llenar el inter espacio en US A-6.155.379, WO A 99/23367 y WO A 02/066800.

30 La patente US 3.488.670 describe un método y un aparato para producir productos textiles lineales en masa de filamento continuo teniendo una porción central sustancialmente lineal, de filamentos agrupados cerradamente y grupo de filamentos dispersos en sucesivas regiones a lo largo de la superficie exterior de la porción central extendiendo hacia fuera en ondas ondulatorias alargadas.

Resumen de la invención

35 Es un objeto del presente invento proporcionar una manta de material fibroso mejorado así como un silenciador comprendiendo el material fibroso.

40 En orden a conseguir este objetivo, el presente invento suministra una manta de material fibroso a prueba de sonido comprendiendo al menos una capa de hilo en rollo, cada hilo estando compuesto de un núcleo de hilo (1) y un segundo hilo (2) extendiéndose desde el núcleo de hilo (1) en dirección radial y estando fijado al núcleo de hilo (1) en intervalos irregulares, y el dicho hilo manteniéndose unidos por un hilo de coser.

45 El hilo en rollo usado es preferiblemente tal cual es obtenido por apertura y soplado de un hilo suave usando chorros de aire comprimido, suministrando así un hilo mullido llenos de bucles de fibra.

Es además preferido que el segundo hilo (2) tenga una altura media de onda (A) que sea más grande que el diámetro nominal del núcleo de hilo (1). Es además preferido que el segundo hilo (2) tenga una media de altura de onda (A) de alrededor de 3 mm. o mas.

50 Adicionalmente es preferible que las fibras que forman el segundo hilo (2) tengan una cuenta de fibra de alrededor de 100 tex o mas. Además las fibras que forman el segundo hilo (2) preferiblemente tienen un diámetro nominal en un rango entre 6 micras hasta 24 micras.

55 En la arriba mencionada manta de material fibroso a prueba de sonido puede preferiblemente ser formada como una manta que tiene al menos dos capas, donde el rollo de hilo de la primera capa está orientada en una dirección que inter seccionando la dirección en la cual los rollos de hilo de la segunda capa están orientados. Esta manta preferente de material fibroso a prueba de sonidos puede preferiblemente comprender una tercera capa, donde los rollos de hilo de la dicha tercera capa están orientados en una dirección que intersecciona la dirección en la cual los rollos de hilo de la dicha primera y segunda capa están orientados.

60 En la arriba mencionada manta de material fibroso a prueba de sonidos, las capas están colocadas juntas por un hilo de coser. El grosor nominal mínimo preferido de todas las capas en total esto es las arriba mencionadas de dos o tres capas, es de 12 mm. El peso nominal preferido de las respectivas capas es de 600 g/m².

65 El invento además provee con un silenciador de acuerdo con la reivindicación 10.

ES 2 321 525 T3

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una ilustración esquemática del hilo del material fibroso de acuerdo con el invento;

5 La figura 2 es otra ilustración esquemática del hilo de material fibroso de acuerdo con el invento;

La figura 3 es una vista de sección transversal del hilo descrito en la figura 2; y

10 La figura 4 esquemáticamente muestra diferentes posibilidades para alinear el hilo para formar una manta tipo de material fibroso superponiendo capas hechas de hilos alineados diferentemente.

Descripción preferente del invento

15 La manta de material fibroso a prueba de sonidos de acuerdo con el presente invento comprende un rollo de hilo tal como es mostrado en las figuras de la 1 a 3. Este hilo esta compuesto de un hilo núcleo (1) y un segundo hilo (2) que se extiende desde el hilo núcleo (1) en dirección radial y que esta fijado al hilo núcleo (1) en intervalos irregulares. La figura 1 muestra esquemáticamente en una dimensión como el segundo hilo (2) esta fijado al hilo núcleo (1) a intervalos irregulares. La figura 2 muestra que el segundo hilo (2) no solamente se extiende desde el hilo núcleo (1) en una dirección (o dentro solamente en un plano único), sino que el segundo hilo (2) puede extenderse desde el hilo núcleo (1) en varias diferentes direcciones radiales de tal manera que el se extiende en el espacio entero radial que circunda el hilo núcleo (1). Esta geometría particular del rollo de hilo se ve mas claramente en la figura 3 que es una vista de sección transversal del hilo descrito en la figura 3. Allí pude ser visto que el segundo hilo (2) forma un lazo periférico alrededor del hilo núcleo (1), formando así el rollo de hilo.

25 El rollo de hilo puede también ser descrito como un hilo texturizado el cual se obtiene por un proceso de texturización. Cualquier proceso de texturización puede ser empleado, en tanto en cuanto se obtenga la geometría característica del rollo de hilo del presente invento como es descrito arriba y como es mostrado en las figuras 1 a 3. Preferiblemente, en el proceso de texturización, un agujero suave es abierto y soplado usando por ejemplo chorros de aire comprimido, creando de esta manera un hilo mullido lleno de ondas de fibra.

30 El material fibroso a prueba de sonido de acuerdo con el presente invento preferiblemente tiene la forma de una manta. Una manta como es entendida aquí puede ser descrita como una capa o superposiciones de capas que están formadas por rollos de hilo como descrito mas arriba. Dentro de tales capas, el rollo de hilo puede ser alineado básicamente en paralelo uno con otro. Se entiende que es principalmente la dirección en la cual el hilo núcleo (1) corre, la que determina la dirección de orientación de los hilos en tal capa.

40 El presente invento además provee un silenciador para un motor de combustión interna. En este silenciador, el material fibroso de acuerdo con el presente invento, en la forma de una manta, llena la mayor o casi el inter espacio entero entre un tubo de expulsión, que esta cubierto por un silenciador, y una cubierta externa del silenciador. El material fibroso es preferiblemente insertado durante la producción del silenciador dentro del inter espacio entre el tubo de expulsión y la cubierta externa. La cubierta externa puede ser hecha por ejemplo, de aluminio, carbón, titanio, acero, o cualquier otro material conveniente.

45 Además, preferibles descripciones y ventajas del presente invento están establecidas mas adelante.

50 Como susodicho, el material fibroso a prueba de sonidos de acuerdo con el presente invento comprende un rollo de hilo que esta compuesto de un hilo núcleo (1) y un segundo hilo (2) extendiéndose desde el hilo núcleo (1) en dirección radial y siendo fijado al hilo núcleo (1) a intervalos irregulares. Esta disposición del rollo de hilo mejora ventajosamente el rendimiento de la prueba de sonidos del material fibroso comparado con el material hecho de hilos suaves solamente.

55 El material fibroso aprueba de sonidos de acuerdo con el presente invento preferiblemente comprende un hilo núcleo (1) y un segundo hilo (2) que es fijado al hilo núcleo (1) de tal manera que un hilo segundo o multiondas (2) es formado el cual tiene una altura media de onda (A) que es mayor que el diámetro nominal del hilo núcleo (1). La altura media de la onda puede por ejemplo ser controlada poniendo el hilo en una papel gráfico y usando un cristal transparente para presionar el hilo en el.

60 Es mas preferible que la altura media de la onda (A) sea alrededor de 3 mm. o mas. Por esta predisposición particular de la altura de la onda (A), las ondas que están fijadas en el hilo núcleo (1) en la dirección longitudinal de este ultimo de tal manera que ellas soportan actualmente el hilo núcleo (1) lo que mejora mas tarde su estabilidad. Adicionalmente, la altura media de la onda (A) de tres milímetros o mas mejora la absorción de sonido del material fibroso comparado con el caso de que la altura de la onda media (A) este por debajo de 3 mm.

65 Es preferido que la estructura ondulada o multi-ondas del hilo multi-ondas (2) en el cual la altura media de la onda (A) es alrededor de 3 mm o mas y que la anchura media de la onda (B,) esto es la anchura media entre dos puntos al cual el hilo multi-ondas es fijado al hilo núcleo, es alrededor de 3 mm o mas. En este sentido, la habilidad de prueba de sonido del material fibroso es además estabilizada. La disposición al respecto puede ser mejor entendida de la figura 1 en la cual la referencia numérica (1) denomina el hilo central y la referencia numeral (2) denomina el hilo multi-onda.

ES 2 321 525 T3

Ademas, en la figura 1 (A) denomina la altura de la onda y (B) denomina la anchura de la onda. Mientras los valores por encima de la media pueden ser dados, debe destacarse que los valores individuales de (A) y (B), respectivamente, puede ser altamente irregular y puede ser distribuido en un ancho rango.

5 La figura 2 también muestra un ejemplo de hilo que es conocido en US3,488,670. Tal como puede verse en la figura 2, el hilo multi-ondas (2) forma ondas (bucles) no solamente en una dirección, sino que las ondas están formadas en numerosas direcciones radiales partiendo del núcleo central (1).

10 La figura 3 representa una sección transversal del hilo descrito en la figura 2. Esta sección transversal muestra que las ondas están formadas por un hilo multi-ondas (2) en una manera multiaxial alrededor del completo hilo núcleo (1). Es corrientemente asumido que este arreglo particular es una de las principales razones de la mejora ventajosa de la propiedad de prueba de sonido de material fibroso del presente invento.

15 El hilo núcleo (1) puede bien ser formado por un hilo simple o doble. Las fibras que forman el hilo núcleo (1) tienen preferiblemente una cuenta de hilo de alrededor de 100 tex o mas en orden a conseguir un material fibroso suficientemente robusto. Además estas fibras tienen preferiblemente un diámetro nominal en un rango de alrededor de 6 micras o más hasta 24 micras o menos. Se ha encontrado que el diámetro nominal de la fibra tiene una influencia significativa en la propiedad de prueba de sonido, que es optimizada cuando el diámetro nominal cae dentro del rango arriba mencionado.

20 Por las mismas razones que son arriba mencionadas, el segundo hilo multi-ondas (2) es preferiblemente hecho de fibras que tienen una cuenta de hilo de alrededor de 100 tex o mas. Es también preferido que estas fibras tengan un diámetro nominal en el rango de cerca de 6 micras o mas hasta 24 micras o menos.

25 Preferiblemente, al menos uno del hilo núcleo (1) y del hilo multi-ondas (2) es hecho de fibra de vidrio, fibras aramidicas, fibras cerámicas, fibras sílicas, fibras de basalto, o fibras de carbón, pero es mas preferible que sean hechas de fibra de vidrio porque sus propiedades de prueba de sonido son superiores. Es mas preferido que ambos, el hilo núcleo (1) y el hilo multi-ondas (2) sean hechos de las clases de fibras específicamente arriba mencionadas, donde los mejores resultados son obtenidos cuando el hilo núcleo (1) y el hilo multi-ondas (2) están ambos hechos de fibra de vidrio.

30 El material de vidrio para las fibras de vidrio no esta específicamente limitado y puede ser uno o mas de los siguiente utilizados:

35 vidrio E, que ha sido encontrado el mas adecuado en muchas aplicaciones que incluyendo la absorción de sonido, vidrio S que tiene una mejor resistencia química, vidrio R, que tiene una fuerza mayor y durabilidad, vidrio C, que exhibe una resistencia mas alta a la corrosión, vidrio ECR, que es un vidrio E con resistencia a la corrosión mejorada especialmente resistente al ácido, vidrio D, que muestra una ventajosa pequeña perdida dieléctrica, y vidrio AR, que es típicamente enriquecido con circonio y que puede ser usado en un entorno básico.

40 Entre los vidrio mencionados, el vidrio E es el preferido porque sus propiedades de absorción de sonido de material fibroso del invento son además mejoradas cuando se emplea esta clase de vidrio. Los constitutivos típicos del vidrio E que son usados en el presente invento incluye SiO₂, Na₂O, K₂O, CaO, MgO, B₂O₃, Al₂O₃, F₂, Fe₂O₃ y otros.

La composición preferida específicamente del vidrio E es la siguiente:

45 53-57% sobre peso total de SiO₂,

≤1% sobre peso total de Na₂O+K₂O

50 22-26% sobre peso total de CaO+MgO,

5-8% sobre peso total de B₂O₃,

12-15% sobre peso total de Al₂O₃,

55 0-0.6% sobre peso total F₂,

Sobre 0.5% sobre peso total Fe₂O₃,

60 Y restos de otros constituyentes.

Donde el contenido total de todos los constituyentes es 100% del peso total. Tal cristal puede ser preferiblemente usado en aplicaciones en las cuales la temperatura de aplicación puede alcanzar los 500°C. Para tales casos, es preferible que el cristal tenga un punto de fusión entre 800 a 850°C, por ejemplo alrededor de 835°C.

65 También es posible elevar el SiO₂ contenido en el cristal empleado mas allá del 57% del peso total, por ejemplo SiO₂ hasta el 94% del peso total, que permite para temperaturas ambientes elevarse hasta 900°C. En este sentido, tal cristal que tiene un contenido incrementado de SiO₂ exhibe un punto de fusión hasta alrededor de 1600°C.

ES 2 321 525 T3

En otras aplicaciones puede ser conveniente emplear fibra cerámica, preferiblemente una hecha de filamento continuo. Tal fibra cerámica preferiblemente tiene un punto de fusión de alrededor de 1700°C pudiendo emplearse respectivas fibras en aplicaciones de alta temperatura en las cuales la temperatura puede alcanzar alrededor de 1700°C.

5 Un cristal E de la composición arriba mencionada permite un proceso bien controlado del cristal de tal manera que una estructura específica del hilo usado en el presente invento pueda ser obtenido fácilmente con los parámetros indicados como los mencionados valores medios de (A) y (B) puede ser rápidamente controlados.

Adicionalmente, es preferible que el material fibroso de cuerdo con el presente invento tenga un rango de resistencia al calor por encima de 60°C hasta alrededor de los 200°C, esto es que no se funda o se rompa hasta la temperatura alrededor de 200°C. Sin embargo, los susodicho, de la resistencia al calor de una temperatura mas alta de 200°C, por ejemplo hasta 1200°C, que es por ejemplo obtenida por el uso de fibras de cuarzo, es también beneficiosa en algunas instancias. Tal resistencia al calor es favorable cuando el material a prueba de sonidos del invento es empleado en ambiente de temperatura elevada, específicamente en aplicaciones de automoción tal como material de relleno que es
15 puesto en un silenciador de un motor de combustión interna.

Como es mencionado mas arriba, el proceso de producción conveniente para el hilo del invento es un proceso de producción en el cual un hilo suave es tratado con un chorro de aire preferiblemente de aire comprimido, por el cual se consigue una estructura ondulada. Esto es, un hilo mullido lleno de ondas de fibra con el mejor valor aislante es obtenido en este proceso. También, de acuerdo con tal proceso, es posible controlar fácilmente la forma obtenida finalmente obtenida por ejemplo la altura de la onda media arriba mencionada (A) y una anchura de la onda media (B).

Además, la manta de acuerdo con el presente invento puede ser descrita como una manta de hilo grueso que exhibe propiedades superiores de prueba de sonido comparado con mantas que están producidas de hilos suaves. La manta puede bien ser constituida por material fibroso del invento solamente, o puede ser mezclada con otros materiales que están formados por ejemplo con fibras naturales o sintéticas.

Es aplicación preferida de esta manta, que la manta esta compactada cuando sea enrollada alrededor por ejemplo de un tubo perforado o sea por ejemplo mantenida entre dos hojas de metal para permanecer ahí.

Es preferible que el material fibroso a prueba de sonido haya sido pre-prensado antes de conjuntarlo porque en su actual aplicación en la cual el material es usado, los espacios vacíos pueden ser generados debidos a efectos de temperatura, y entonces estos espacios están llenos de material como resultado del rollo de hilo empleado.

Como una manta hecha de capas apiladas, diferentes posibilidades de apilación están contempladas. En este caso, la manta esta constituida por al menos dos (o mas) capas. En la figura 4, una capa (3) formada por hilos orientados horizontalmente, una capa (4) formada por hilos orientados verticalmente (esto incluye un ángulo de cerca de 90° con aquellos de la capa (1)), una capa (5) formada por hilos orientados transversalmente, los cuales incluyen un ángulo de alrededor de +45° con aquellos de la capa (1), una capa (6) formada por hilos orientados transversalmente, los cuales incluyen un ángulo de alrededor de -45° con aquellos de la capa (1), y una capa cosida (7) como, respectivamente son dibujados.

Propiedades de aislamiento térmico y acústico están específicamente obtenidas con un preferente grosor nominal mínimo mas delgado de todas las capas de 12 mm en total. Resultados similares son alcanzables cuando el peso nominal de las respectivas capas es de 600 g/m² que es también el aquí preferido.

Mantas preferibles de acuerdo con el invento incluye o son exclusivamente formadas por las siguientes combinaciones de capas:

- 50 - Una capa (3) y una capa (4) sobrepuestas en este orden
- Una capa (3) una capa (4) y una capa (3) sobrepuestas en este orden
- 55 - N veces alternando capas (3) y (4), donde N es un rango integro entre 2 y 10
- Una capa (3) y una de las capas (5) o (6) sobrepuestas en este orden
- Una capa (3) una capa (4) y ya sea una capa (5) o una capa (6) sobrepuestas en este orden Y cualquier combinación
60 de las combinaciones mostradas arriba.

La manta es preferiblemente una manta de hilo hecha de vidrio que puede ser prensada. Durante su aplicación, puede ser por ejemplo prensada por el trabajador y llenada en las partes donde se aplicara.

65 La manta de hilo esponjosa de acuerdo con el presente invento esta formado por uno o más de las capas descritas. El rollo de hilo es mantenido junto con un hilo de coser que permite al operador llenar la manta en el equipo deseado, por ejemplo en un tubo de expulsión de gas, silenciadores de expulsión de gas, filtros silenciadores de toma de aire, almohadas absorbentes de sonido para el sistema de expulsión de turbina de gas, mantas flexibles de paredes antifuego,

ES 2 321 525 T3

sábanas acolchadas absorbedores de sonidos y todas las otras aplicaciones donde el calor y el sonido tienen que ser reducidas. Cuando esta lleno en su equipo respectivo la manta comprende un rollo de hilo que intenta alcanzar su forma guateada, llenando de esta manera el espacio vacío para ser ocupado por la manta.

5 Además, el material fibroso puede ser simplemente arrollado alrededor del tubo de expulsión que permite una producción simple y económica del silenciador. El material fibroso puede ser suministrado recortado y o reformado de tal manera que el puede ser rápidamente aplicado aun por personal no altamente cualificado.

10 Por supuesto, el material fibroso puede ser mezclado con otros materiales en orden a satisfacer otros requerimientos del comprador. Por ejemplo, el puede ser mezclado con fieltro tejido con aguja de baja, media o alta densidad, de tal manera que el puede ser usado ventajosamente en varias temperaturas hasta los 1200°C.

15 En descripción preferente mas amplia, la manta de acuerdo con esta invención esta constituida al menos con dos capas, una de las cuales es hecha con material fibroso del presente invento y que debe no ser diferente en la dirección de orientación de los hilos formando las capas. Las diferentes capas pueden por ejemplo también ser diferenciables por su composición y por su estructura micro y macroscópica. Cuando una segunda capa, de material fibroso del presente invento teniendo diferentes características físicas o químicas tales como diámetro de la fibra o cuenta del hilo etc. y el otro material fibroso así como materiales sólidos como metal, madera o plástico etc. pueden ser usados. Si la segunda capa es hecha de material fibroso, al menos dos diferentes capas pueden ser unidas por aguja, unión térmica, adhesivos o similares.

20 En vista de lo siguiente, es comprendido que la capa de material fibroso del presente invento es específicamente conveniente para uso en aplicaciones a prueba de sonido esto es material de construcción a prueba de sonido, paredes aislantes a prueba de sonido, protección de ruidos o material a prueba de sonido que es usado en aplicaciones de aeronáutica y del espacio. El material fibroso del invento puede ser usado como material de relleno en un silenciador de un motor de combustión interna. Aquí, el material fibroso preferiblemente llena la mayor parte o aun la totalidad del interespecio entre el tubo de expulsión que es cubierto por el silenciador y una cubierta externa del silenciador.

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 321 525 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una manta de material fibroso aislante térmica y acústicamente comprendiendo al menos una capa de rollo de hilo, cada hilo estando compuesta de hilo núcleo (1) y un segundo hilo (2) extendiendo desde el hilo núcleo (1) en dirección radial y siendo fijado al hilo núcleo (1) en intervalos irregulares, y los antes dicho hilos estando mantenidos juntos por un hilo de coser.
- 10 2. Una manta de acuerdo con la reivindicación 1 donde el rollo de hilo es obtenible abriendo y soplando un hilo suave usando chorros de aire comprimido, consiguiendo de esta manera un hilo esponjoso y lleno de bucles de fibra.
3. Una manta de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, donde el hilo segundo (2) tiene una altura media de onda (A) que es mayor que el diámetro nominal del hilo núcleo (1).
- 15 4. Una manta de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 3, donde el hilo segundo (2) tiene una altura media de onda (A) de alrededor de 3 mm o mas.
5. Una manta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde las fibras que forman el segundo hilo (2) tiene un hilo de cuenta de alrededor de 100 tex o mas.
- 20 6. Una manta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde las fibras que forman el segundo hilo (2) tienen un diámetro nominal en el rango de alrededor de 6 micras hasta 24 micras.
7. Una manta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones del 1 al 6, comprendiendo al menos dos capas, donde el rollo de hilo de la primera capa esta orientado en dirección de intersección de la dirección en la cual el rollo de hilo de la segunda capa esta orientada.
- 25 8. Una manta de acuerdo con la reivindicación 7, comprendiendo además una tercera capa, donde el rollo de hilo de la dicha tercera capa esta orientada en dirección de intersección de las direcciones en las cuales los rollos de hilo de dichas primera y segunda capa están orientadas.
- 30 9. Una manta de acuerdo con las reivindicaciones 7 y 8, donde el grosor mínimo nominal mas delgado de todas las capas en total es de 12 mm y el peso nominal es de 600 g/m².
- 35 10. Un silenciador para un motor de combustión interna, donde la manta de material fibroso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de 1 al 9 esta relleno el inter espacio entre el tubo de expulsión, que esta cubierto por el silenciador, y una cubierta externa del silenciador.

40

45

50

55

60

65

FIG.1

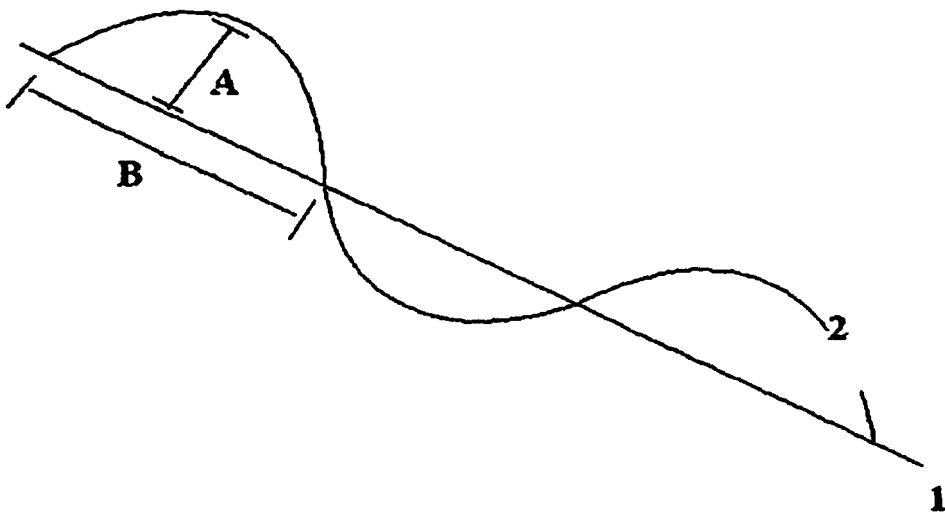


FIG.2

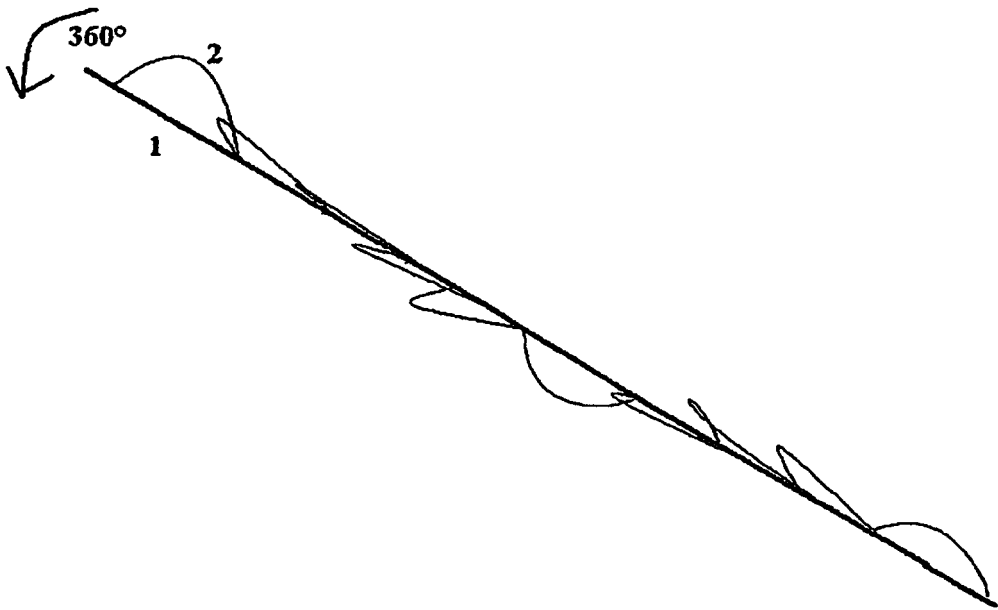


FIG.3

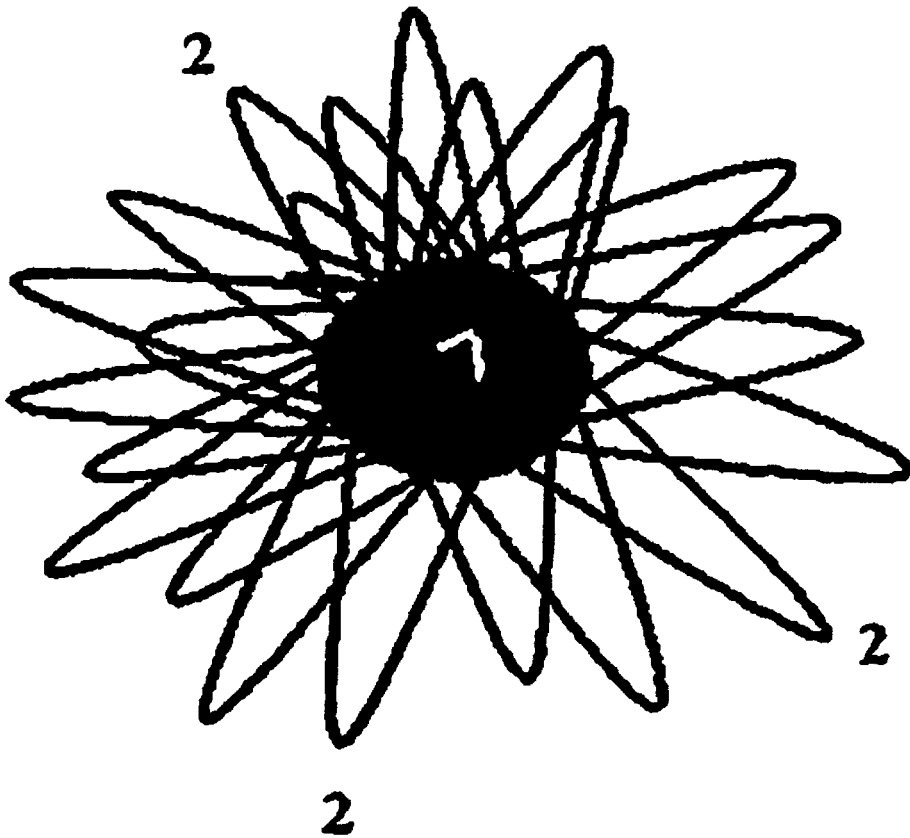


FIG.4

