

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 481**

51 Int. Cl.:

F01N 3/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2009 E 09716122 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 2250354**

54 Título: **Cuerpo de panal de abejas con puntos de unión flexibles**

30 Prioridad:

27.02.2008 DE 102008011261

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

01.08.2013

73 Titular/es:

**EMITEC GESELLSCHAFT FÜR
EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH (100.0%)
Hauptstrasse 128
53797 Lohmar, DE**

72 Inventor/es:

**BRÜCK, ROLF;
HIRTH, PETER;
ALTHÖFER, KAIT y
MAUS, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 416 481 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

Cuerpo de panal de abejas con puntos de unión flexibles

5 La presente invención se refiere a un cuerpo de panal de abejas con una pluralidad de canales, que está formado con al menos una lámina de chapa estructurada al menos parcialmente. Las láminas de chapa tienen en este caso una dirección de extensión y están fijadas consigo mismas o con al menos otra lámina de chapa lisa o estructurada por medio de puntos de unión. Tales cuerpos de panal de abejas encuentran aplicación especialmente como cuerpos de soporte de catalizador en sistemas de escape de gases de motores de combustión móviles.

10 Los cuerpos de panal de abejas en la purificación de gases de escape de motores de combustión, como por ejemplo en motores Diesel o motores Otto, tienen la ventaja de una superficie especialmente grande, de manera que se garantiza un contacto muy íntimo de la corriente de gases de escape que circula a través del mismo en las paredes del canal. Esta superficie, que está formada, en principio, por las paredes del canal, se recubre regularmente con catalizadores adecuados, dado el caso diferentes, para posibilitar una conversión de sustancias nocivas contenidas en los gases de escape.

15 Tales cuerpos de panal de abejas pueden estar fabricados, en principio, de material cerámico o metálico. No obstante, en los últimos tiempos se ha prestando una atención especial al cuerpo de soporte del catalizador metálico, puesto que aquí se puede trabajar con materiales muy finos, por ejemplo láminas de chapa con un espesor inferior a 50 μm o incluso inferior a 30 μm . Ello implica una superficie geométrica muy grande y una pérdida de presión significativamente más reducida de la corriente de gases de escape durante la circulación a través del cuerpo de panal de abejas en comparación con las estructuras de soporte cerámicas. Como otra ventaja se puede considerar que aquí se posibilita de la misma manera una unión muy sencilla al resto del sistema de gases de escape (por ejemplo, el tubo de escape de gases), porque se combinan en cada caso entre sí materiales metálicos.

20 No obstante, una estructura de panal de abejas está sometida en su ciclo de vida útil en un sistema de escape de gases móvil a una pluralidad de cargas diferentes. En este caso, hay que tener en cuenta también que precisamente la superposición de estas cargas parcialmente extremas influye de una manera constante sobre la capacidad de carga duradera de tales cuerpos de panal de abejas. Así, por ejemplo, son un factor esencial como carga térmica los picos extremos de temperatura (hasta por encima de 1.000°C), la velocidad considerable de modificación de la temperatura durante el calentamiento y la refrigeración así como la distribución de la temperatura de la corriente de gas afluente. Esto se aplica de la misma manera con respecto a la carga mecánica, a saber, por ejemplo, con respecto al nivel máximo de aceleración, a la gama de frecuencias de la excitación con relación a las frecuencias propias así como también a la carga dinámica del gas a través de la pulsación del gas. Esto permite reconocer que las zonas de unión de los componentes individuales (láminas de chapa, carcasa...) de un cuerpo de panal de abejas de este tipo entre sí están expuestas a cargas especialmente altas deberían resistir, a ser posible, cargas térmicas y/o dinámicas que varían constantemente.

35 Se conocen técnicas de unión, en las que se posiciona soldadura (como lámina de soldadura, polvo de soldadura y/o pasta de soldadura) en determinadas zonas de un cuerpo de panal de abejas de este tipo, para unir los componentes metálicos entre sí. Entre la carcasa y las láminas de chapa del cuerpo de panal de abejas se forman regularmente zonas circundantes del tipo de franjas, pudiendo extenderse estas zonas sobre una parte o sobre toda la longitud axial del cuerpo de panal de abejas, o bien de la carcasa. Para la conexión de las láminas de chapa entre sí se puede considerar de la misma manera como conocido que éstas están unidas entre sí sobre toda la sección transversal en una sección parcial axial del cuerpo de panal de abejas. Adicional y/o alternativamente a ello, también es posible formar zonas (vistas desde el lado frontal), que comprenden una pluralidad de canales, en los que se realiza una unión. De esta manera, se pueden generar patrones frontales, por ejemplo a modo de anillos concéntricos, franjas, triángulos y similares.

Un cuerpo de panal de abejas de este tipo se conoce a partir del documento DE 10 2004 058 285 A1.

45 También se han realizado ya una pluralidad de diferentes propuestas con relación al diseño de una imagen soldada de este tipo, pero éstas no pueden cumplir, en lo que se refiere a la capacidad de resistencia duradera, todas las condiciones dominantes actualmente en el sistema de gases de escape de un automóvil.

50 Partiendo de aquí, la presente invención tiene el cometido de solucionar, al menos parcialmente, los problemas descritos con relación al estado de la técnica. En particular, debe indicarse un cuerpo de panal de abejas, que tenga una duración de vida útil claramente mejorada con las sollicitaciones térmicas y dinámicas extremas planteadas al sistema de escape de gases de un automóvil. En este caso, especialmente los puntos de unión de las láminas de chapa entre sí deben estar diseñados para una duración de vida útil más larga. El cuerpo de panal de abejas debe caracterizarse adicionalmente por un comportamiento claramente mejorado a los impactos térmicos y por un comportamiento mejorado a la oscilación.

55 Estos cometidos se solucionan con un cuerpo de panal de abejas de acuerdo con las características de la reivindicación 1 de la patente. Otras configuraciones ventajosas del cuerpo de panal de abejas se indican en las

reivindicaciones de la patente formuladas de forma dependiente. Hay que indicar que las características indicadas individualmente en las reivindicaciones de la patente se pueden combinar entre sí de una manera discrecional, tecnológicamente conveniente y muestran otras configuraciones de la invención. La descripción, especialmente en conexión con las figuras, explica a continuación la invención e indica variantes de realización adicionales especialmente preferidas de la invención.

El cuerpo de panal de abejas de acuerdo con la invención tiene una pluralidad de canales y está formado con al menos una lámina de chapa estructurada al menos parcialmente. La lámina de chapa tiene una dirección de extensión y puntos de unión superiores y puntos de unión inferiores consigo misma o al menos con otra lámina de chapa fina o lámina de chapa estructurada. Además, al menos los puntos de unión del lado superior y los puntos de unión del lado inferior definen una línea de unión curvada, estando formadas unas juntas de dilatación entre los puntos de unión respectivos de la línea de unión curvada.

Con respecto al número de los canales, se prefiere que el cuerpo de panal de abejas esté realizado con una densidad de canales por pulgada cuadrada (cps) en el intervalo de 100 a 1.000, en particular de 200 a 600. Se prefiere, además, que varias láminas de chapas lisas y estructuradas (por ejemplo onduladas) sean utilizadas para la fabricación de un cuerpo de panal de abejas. Aunque tales láminas de chapa se pueden arrollar, por ejemplo, en forma de espiral, sin embargo se prefiere que las láminas de chapa presenten un desarrollo que se desvía del mismo, por ejemplo en forma de S, en forma de V, en forma de W, en forma de U o similar. La disposición de las láminas de chapa entre sí se realiza entonces de tal manera que éstas rellenan en último término al mismo tiempo de una manera uniforme la sección transversal (redonda, ovalada o similar) del cuerpo de panal de abejas. Estas láminas de chapa están unidas entre sí ahora en diversas posiciones, los llamados puntos de unión. En este caso se trata con preferencia de una unión soldada, especialmente de una unión soldada a vacío a alta temperatura. De esta manera está claro también que la dirección de desarrollo se refiere regularmente al cuerpo de panal de abejas acabado (arrollado o bien retorcido).

Para la configuración de los diferentes puntos de unión hay que indicar que la lámina de chapa estructurada tiene una dilatación superficial, pudiendo considerarse estas dos superficies como lado superior y lado inferior. O bien están previstos puntos de unión solamente sobre el lado superior o sobre el lado inferior, pero regularmente estarán previstos puntos de unión tanto sobre el lado superior como también sobre el lado inferior. Puesto que las secciones de láminas de chapa adyacentes se unen sobre estos lados de acuerdo con la técnica de unión, se realiza la retención conjunta. La disposición de los puntos de unión del lado inferior y/o del lado superior se realiza ahora de tal manera que el cuerpo de panal de abejas (en el estado arrollado y/o retorcido) forma al menos una, pero de una manera predominante y especialmente líneas de unión curvadas. Estas líneas de unión están realizadas especialmente a modo de una nervadura una hoz, un arco o similar. Se prefiere la disposición de la al menos una línea de unión de un tipo de puntos de unión de tal forma que ésta se extienda como máximo con un extremo hasta el borde del cuerpo de panal de abejas. Se prefiere que esta al menos una línea de unión (se considera la sección transversal del cuerpo de panal de abejas) no contacte ni con un eje central del cuerpo de panal de abejas ni con el borde del cuerpo de panal de abejas. La curvatura de la línea de unión puede ser diferente de su extensión, pero en al menos una línea de unión se considera ventajoso un radio de curvatura que es mayor que el radio del cuerpo de panal de abejas propiamente dicho. En casos especiales, también puede ser posible que las líneas de unión se corten, por ejemplo las líneas de unión de los puntos de unión del lado superior con las líneas de unión de los puntos de unión del lado inferior.

No obstante, las líneas de unión propiamente dichas no representan ninguna conexión rígida de las secciones de las láminas de chapa, sino que su extensión puede variar en el funcionamiento en virtud de las juntas de dilatación entre los puntos de unión. Las juntas de dilatación representan de esta manera especialmente segmentos lineales, en los que no está prevista ninguna unión de las secciones de láminas de chapa adyacentes, que se pueden retirar, por lo tanto, dado el caso, unas de las otras y pueden formar una célula incrementada. Se prefiere que los puntos de unión y las juntas de dilatación dispuestos sobre una línea de unión estén previstos de forma alterna, de manera que la porción de las juntas de dilatación predomina de manera ventajosa con respecto a toda la extensión de la línea de unión (considerada en el estado arrollado o bien retorcido del cuerpo de panal de abejas).

Para la aclaración hay que indicar que realmente no existe aquí una línea "continua", sino que la "línea de unión" indicada aquí es una conexión (geométrica o bien imaginaria) de un conjunto (real) de puntos de unión. El número regularmente reducido de los puntos de unión permite reconocer fácilmente la línea de unión para el técnico. Se prefiere muy especialmente verificar que todos los puntos de unión (internos) definen (por lo tanto, exactamente sólo) una línea de unión. Evidentemente, a pesar de todo aquí deben permitirse tolerancias, que resultan, por ejemplo, a partir de una deformación de las láminas de chapa o de una fabricación inexacta de puntos de unión. Regularmente deben omitirse también los puntos de unión defectuosos, que no tienen ninguna influencia relevante sobre el comportamiento flexible del cuerpo de panal de abejas realizado (por lo demás) de acuerdo con la invención.

Además, se propone un cuerpo de panal de abejas de tal configuración que para cada dirección radial del cuerpo de panal de abejas se aplica que está prevista al menos una línea de unión curvada, que está constituida por puntos de

- unión del lado superior, y al menos una línea de unión curvada, que está constituida por puntos de unión del lado inferior. Es decir, con otras palabras, especialmente que en cada recorrido radial desde el eje central del cuerpo de panal de abejas hasta el borde cruza al menos una vez una línea de unión curvada desde los puntos de unión del lado superior y una línea de unión curvada desde los puntos de unión del lado inferior. Con preferencia, existe al menos un sector circunferencial del cuerpo de panal de abejas, en el que se cruzan más de dos líneas de unión, en particular hasta cuatro líneas de unión, estando constituidas estas líneas de unión de una manera muy especialmente preferida de forma alterna por puntos de unión del lado superior y por puntos de unión del lado inferior.
- Además, también es ventajoso que en el cuerpo de panal de abejas todas las líneas de unión adyacentes tengan una distancia constante entre sí en la dirección de avance. De esta manera se puede mantener igualmente reducido el gasto de fabricación y a pesar de todo se puede conseguir una alta flexibilidad del cuerpo de panal de abejas. Con ello se entiende especialmente también que los puntos de unión del lado superior y los puntos de unión del lado inferior tienen todos ellos la misma distancia con respecto a los puntos de unión siguientes de la lámina de chapa en la dirección de avance.
- Además, se prefiere también que el cuerpo de panal de abejas presente una pluralidad de líneas de unión, para las que se aplica, al menos parcialmente, por lo menos una de las propiedades siguientes:
- la curvatura de al menos dos líneas de unión son diferentes entre sí,
 - la curvatura de al menos una línea de unión varía sobre una extensión de la línea de unión,
 - la pluralidad de las líneas de unión, que están delimitadas por puntos de unión, se extienden desplazadas con respecto a un borde y un eje del cuerpo de panal de abejas;
 - las líneas de unión en lados frontales opuestos del cuerpo de panal de abejas no se cubren entre sí,
 - las líneas de unión, que están definidas por puntos de unión del lado superior, se diferencian al menos en lo que se refiere a la posición, curvatura o extensión con respecto a las que están definidas por puntos de unión del lado inferior.
- Con preferencia, al menos dos o incluso tres de las propiedades anteriores están presentes conjuntamente. La curvatura se refiere en este caso especialmente a un radio de curvatura local (promedio local) de la línea de unión. La “desigualdad de cobertura” de las líneas de unión se refiere especialmente a la configuración, en la que los puntos de unión solamente están realizados cerca de los dos lados frontales, como se explica todavía en detalle a continuación. Con ello se entiende especialmente que en la dirección del eje del cuerpo de panal de abejas existe al menos otra posición, curvatura o extensión de la línea de unión. Es muy especialmente preferido que la posición, la curvatura y la extensión sean diferentes.
- En este cuerpo de panal de abejas se propone ahora especialmente que las láminas de chapas consideradas en la dirección de avance (por lo tanto, en la posición montada definitiva) por lo tanto, por ejemplo, a lo largo de la forma de la S, presenten puntos de unión, respectivamente, con una distancia entre sí de al menos 20 mm. En variantes de realización preferida, la distancia es incluso al menos 60 mm o incluso 90 mm. No obstante, en el caso general, la distancia no debería seleccionarse mayor que 150 mm. La “distancia” es en este caso la distancia entre dos puntos de unión adyacentes, que están realizados desde una lámina de chapa hacia la otra lámina de chapa igual – por lo tanto, considerada solamente en un lado (sólo el lado superior o bien sólo el lado inferior). Esto conduce en último término a que los puntos de unión entre dos láminas de chapa directamente adyacentes estén relativamente muy separadas unos de los otros y, por lo tanto, especialmente la lámina de chapa estructurada puede compensar el comportamiento diferente de las láminas de chapa adyacentes.
- En conexión con la orientación o bien el desarrollo de las láminas de chapa en el cuerpo de panal de abejas hay que tener en cuenta con preferencia de la misma manera que en una dirección radial del cuerpo de panal de abejas no están realizados puntos de unión o bien líneas de unión directamente adyacentes. Esto significa con otras palabras especialmente que los puntos de unión de láminas de chapa adyacentes no están dispuestos en dirección radial unos detrás de los otros, sino que están dispuestos distanciados entre sí, es decir, que las láminas de chapa adyacentes forman en medio unas zonas de contacto sin puntos de unión, donde las láminas de chapa (solamente) se apoyan entre sí (junturas de dilatación dentro de las líneas de unión y/o zonas de dilatación entre las líneas de unión). Esta construcción está realizada al menos en el 85 % de todas las direcciones radiales posibles (360°) partiendo desde el centro de manera ventajosa sobre toda la extensión del cuerpo de panal de abejas desde el centro hasta la carcasa, cumpliéndose esto de manera preferida incluso en más del 95 % o incluso en más del 99 % de las direcciones radiales. Para cumplir esta condición adicional, dado el caso, la distancia de los puntos de unión debe estar adaptada de forma correspondiente para que la distancia no sea constante en el caso general en una posición.
- De acuerdo con un desarrollo, el cuerpo de panal de abejas está formado con una pluralidad de láminas de chapa

- estructuradas y de láminas de chapa lisas de al menos una pila, que está dispuesta retorcida o arrollada en varias capas y de esta manera forma el cuerpo de panal de abejas, presentando las capas adyacentes puntos de unión alternos en dirección radial. Con otras palabras, esto significa que se forma una capa con una lámina de chapa lisa y una lámina de chapa estructurada. Si se considera ahora una lámina de chapa estructurada (dispuesta dentro de la pila), esta lámina está en contacto, por una parte, con la lámina de chapa lisa de la propia capa y, por otra parte, con una lámina de chapa lisa adyacente de la capa vecina. Aquí se propone ahora que el punto de unión esté realizado de forma alterna hacia una de las láminas de chapa (por lo tanto, de forma alterna puntos de unión del lado superior y puntos de unión del lado inferior). En este caso se determina de nuevo la distancia entre los dos puntos de unión, que están configurados hacia la lámina de chapa propiamente dicha. El posicionamiento alterno de los puntos de unión permite que las láminas de chapa adyacentes se puedan mover en una extensión especialmente grande entre sí y, en concreto, por una parte, en la dirección de avance, pero también al mismo tiempo en dirección radial a ella o bien transversalmente su dirección de avance. Esta cota alta de flexibilidad de movimiento apoya el comportamiento de deformación interna de un cuerpo de panal de abejas de este tipo en el empleo y reduce claramente las cargas sobre los puntos de unión propiamente dichos.
- Además, aquí se propone también que el punto de unión esté realizado con máximo dos uniones soldadas en extremos de la estructura adyacentes entre sí en dirección de unión. En un caso muy especialmente preferido, cada uno o bien la pluralidad de los puntos de unión en un cuerpo de panal de abejas comprende, sin embargo, exactamente sólo una unión soldada individual, de manera que partiendo desde este extremo individual de la estructura está prevista la distancia en ambas direcciones del desarrollo de la lámina de chapa. Sin embargo, en el caso de la preparación de exactamente sólo una unión soldada individual, la línea de unión es más fina que en la variante con dos uniones soldadas. La preparación de dos uniones soldadas representa solamente una seguridad, por ejemplo, para el caso de que las tolerancias técnicas de fabricación no garanticen el posicionamiento exacto de cada punto de soldadura. Sin embargo, si desde el punto de vista de la técnica de fabricación se puede asegurar la preparación de exactamente una unión soldada individual para la fabricación de un punto de unión, esto es suficiente para la capacidad de carga y, por lo tanto, para la capacidad de resistencia duradera mejorada. En particular, las dos uniones soldadas forman conjuntamente en la dirección de avance (sin la distancia intermedia) un punto de unión de máximo 3 mm, en particular incluso sólo 1,8 mm. El punto de unión de una unión soldada individual en la dirección de avance corresponde en este caso con preferencia aproximadamente del 30 % a 50 % de la anchura máxima del canal en la dirección de avance de la lámina de chapa.
- Como consecuencia de otra configuración del cuerpo de panal de abejas, la al menos una lámina de chapa al menos parcialmente estructurada tiene una estructura con elevaciones y avellanados, estando realizados los puntos de unión en la dirección de avance de forma alterna en el exterior de las elevaciones y de los avellanados. Es muy especialmente preferido que los puntos de unión estén configurados, respectivamente, en una elevación o bien en un avellanado como franjas de flanqueo, es decir, que especialmente el centro de la elevación y/o del avellanado se realiza sin una unión y se apoya prácticamente directo en la lámina de chapa adyacente. De esta manera, especialmente los ingletes de las láminas de chapa adyacentes y que están en contacto entre sí son zonas de soldadura rellenas esencialmente con material de soldadura. Las dos zonas soldadas en una elevación o avellanado individual se designan como una unión soldada.
- Precisamente en este contexto se considera ventajoso que la distancia entre los puntos de unión en la dirección de avance comprenda al menos 15 extremos estructurados. Esto significa con otras palabras lo siguiente: para el caso de que esté previsto un punto de unión en una elevación (en el lado superior), las 15 elevaciones adyacentes están realizadas ahora sin un punto de unión correspondiente, especialmente los 20 extremos estructurados o incluso todavía más. También se prefiere que todos los puntos de unión sigan esta regla en un cuerpo de panal de abejas entre láminas de chapas estructuradas y lisas - dado el caso, con la excepción de un borde - y/o la zona central del cuerpo de panal de abejas. Aparte de esto, sobre un avellanado adyacente (en el lado inferior) a distancia más corta puede estar previsto un punto de unión con otra lámina de chapa. Se prefiere que el posicionamiento de los puntos de unión en las elevaciones y los avellanados estén alineados aproximadamente en el centro entre sí, pudiendo adaptarse esto en determinadas circunstancias para que al mismo tiempo en una dirección radial del cuerpo de panal de abejas retorcido o bien arrollado no estén previstos puntos de unión directamente adyacentes.
- Además, se propone un cuerpo de panal de abejas, en el que entre los puntos de unión al menos en la dirección de avance o en la dirección de un eje del cuerpo de panal de abejas estén previstos, al menos parcialmente, unos medios de prevención de la unión. De esta manera debe garantizarse especialmente que las uniones soldadas son generadas realmente sólo en las zonas deseadas, por lo que se evita un desarrollo de la soldadura en el interior de zonas no deseadas. De esta manera, al menos una de las láminas de chapa y/o la carcasa se pueden proveer con una capa de pasivación, que impide la adhesión de soldadura y/o de adhesivo para el posicionamiento de la soldadura. A tal fin se contemplan especialmente recubrimientos cerámicos y/u óxidos del metal de la lámina de chapa y/o de la carcasa. De la misma manera se puede pre-oxidar también, por decirlo así, la lámina de chapa, antes de que ésta sea conducida al proceso de fabricación para el cuerpo de panal de abejas. En este caso es muy especialmente preferido que (solamente) una lámina de chapa lisa (dado el caso por los dos lados) presente una superficie de óxido de aluminio. Solamente en la zona de los puntos de unión deseados se posibilita una unión por medio de soldadura (por ejemplo, a través de la retirada parcial de la capa de oxidación y/o de una estructura

adecuada para la unión parcial con soldadura del medio de prevención de la unión). Este medio de prevención de la unión sirve, además, también para que no se configuren entre los puntos de unión deseados uniones de difusión, que influyen en una medida significativa sobre el comportamiento deseado del cuerpo de panal de abejas en el empleo.

- 5 Para una elevación adicional de la flexibilidad y un comportamiento mejorado contra el impacto térmico, se propone también que los puntos de unión presenten en una dirección de extensión del canal una anchura de máximo 15 mm. Con ello se entiende especialmente que los puntos de unión solamente están configurados cerca (por ejemplo a una distancia del canto de máximo 3 mm, especialmente de máximo sólo 1 mm) de los lados frontales del cuerpo de panal de abejas. Con preferencia, de acuerdo con ello, cada punto de unión tiene una anchura de máximo 15 mm, con preferencia incluso menos de 7 mm o incluso menos de 3 mm. De acuerdo con ello se prefiere que una lámina de chapa en sus dos lados frontales forme, respectivamente, en los mismos extremos de la estructura en un lado y/o de forma alterna unos puntos de unión. De esta manera, se puede prever, en general, una anchura axial de máximo 30 mm, con preferencia esta anchura total (adición de las anchuras en las zonas frontales respectivas del mismo canal) es, sin embargo, inferior a 12 mm. Esto significa con otras palabras también que las láminas de chapa en la zona dispuesta intermedia, que representa, por ejemplo, más del 80 % de la longitud del cuerpo de panal de abejas, se apoya totalmente entre sí sin unión, es decir, en particular que no está soldada.

Además, se considera también ventajoso que el cuerpo de panal de abejas tenga una longitud en la dirección de un eje y los puntos de unión estén dispuestos solamente en una zona del cuerpo de panal de abejas de máximo 20 % de la longitud, partiendo desde al menos un lado frontal. Es muy especialmente preferido que los puntos de unión estén dispuestos cerca de ambos lados frontales, representando ambas zonas conjuntamente como máximo 20 % de la longitud.

Se ha comprobado que una estructura de panal de abejas de este tipo es solicitada en el lado de entrada de la corriente por choque térmico positivo y en el lado de salida de la corriente es solicitada por choque térmico negativo. Esto significa especialmente que el choque térmico positivo genera allí tensiones de presión radial, que pueden ser bien compensadas en virtud de la disposición distribuida de los puntos de unión, por ejemplo, a través de torsión de las láminas de chapa. Sobre el lado de salida predominan, por otra parte, por ejemplo tensiones de tracción radial, que pueden ser bien compensada de la misma manera con la imagen de la soldadura propuesta aquí. Independientemente de ello, la al menos una zona parcial axial o bien sección transversal, que comprende los puntos de unión, puede estar prevista también en otras posiciones, por ejemplo, en la zona del centro axial de la estructura de panal de abejas.

Se puede conseguir una unión segura de la estructura de panal de abejas de alta flexibilidad con la carcasa porque la estructura de panal de abejas está conectada por medio de todas las capas metálicas y sobre toda la extensión de la estructura de panal de abejas con la carcasa. Es muy especialmente preferido que todas las capas metálicas estén dispuestas con sus dos extremos respectivos apoyadas en la carcasa y de esta manera estén conectadas sobre toda la extensión de estos extremos con la carcasa, con preferencia con una unión soldada.

Para ahorrar material de soldadura para la unión de las capas metálicas en la carcasa podría ser ventajoso, por ejemplo, también un patrón de franjas circundantes, en el que, por lo tanto, la estructura de panal de abejas está conectada por medio de todas las capas metálicas, pero solamente una parte de toda la extensión de la estructura de panal de abejas está conectada con la carcasa. En particular, pueden ser ventajosas franjas circundantes en la zona de los lados frontales y/o del centro axial, proponiendo con preferencia una anchura de 5 mm a 10 mm. Se prefiere muy especialmente que la anchura sea seleccionada en función de la extensión axial de la estructura de panal de abejas, por ejemplo en un intervalo de 5 % a 30 % de la extensión.

Además, es muy especialmente preferido que – si se considera la sección transversal del cuerpo de panal de abejas en esta sección longitudinal – estén formados una pluralidad de puntos de contacto de la(s) lámina(s) de chapa, estando conectados como máximo el 20 % de estos puntos de contacto (por ejemplo todos los puntos de contacto entre elevaciones/avellanados de la lámina de chapa estructurada con la lámina de chapa lisa), en particular incluso como máximo el 10 % o incluso sólo el 5 %.

De acuerdo con un desarrollo ventajoso, está prevista una carcasa y el cuerpo de panal de abejas está formado con al menos una pila retorcida en forma de S de una pluralidad de láminas de chapa estructuradas y de láminas de chapa lisas, apoyándose, además, todas las láminas de chapa con sus dos extremos en el interior de la carcasa y estando conectadas en una sección en la dirección de un eje del cuerpo de panal de abejas con la carcasa. En este caso, de una manera especial se propone como ventajosa la dirección de avance en forma de S de las láminas de chapa, puesto que de esta manera todos los extremos de las láminas de chapa se pueden apoyar en la carcasa. Puesto que aquí se realiza una unión segura con la carcasa, especialmente sobre una sección, que representa al menos el 80 % de la longitud de la carcasa, se asegura la fijación del cuerpo de panal de abejas en la propia carcasa. De esta manera, los extremos de las láminas de chapa están fijados de forma rígida y duradera en la carcasa, pero se puede garantizar una compensación del comportamiento térmico y dinámico diferente de las láminas de chapa internamente a través de desplazamiento correspondiente de las láminas de chapa entre sí. De

manera especialmente preferida, un cuerpo de panal de abejas de este tipo encuentra aplicación en una unidad de tratamiento de gases de escape, en particular en la unidad de un automóvil.

5 Las variantes de realización especialmente preferidas de la invención así como el entorno técnico se explican ahora en detalle con la ayuda de las figuras. Hay que indicar que los ejemplos de realización mostrados en las figuras no deben limitar la invención. Se muestra esquemáticamente lo siguiente:

La figura 1 muestra un automóvil con un sistema de escape de gases.

La figura 2 muestra una sección transversal a través de una variante de realización de un cuerpo de panal de abejas.

La figura 3 muestra un primer detalle de una pila para un cuerpo de panal de abejas de acuerdo con la invención.

10 La figura 4 muestra otro detalle de otra variante de realización de una pila para un cuerpo de panal de abejas, y

La figura 5 muestra una vista en planta superior del lado frontal sobre una forma de realización de un cuerpo de panal de abejas de acuerdo con la invención.

15 La figura 1 ilustra de forma esquemática la estructura de un sistema móvil de escape de gases para un automóvil 26. El automóvil 26 tiene un motor de combustión interna 30, por ejemplo un motor Otto o motor Diesel. El combustible quemado allí es conducido como gas de escape a través de un conducto de gas de escape 29 correspondiente hacia una unidad de tratamiento de gases de escape 25. Allí se convierten, al menos parcialmente, las sustancias nocivas contenidas en el gas de escape, de manera que finalmente sólo componentes relativamente inocuos del gas de escape circulan al medio ambiente. Está claro que el número, tipo y/o posición de tales unidades de tratamiento del gas de escape 25 se pueden variar en tal sistema de escape de gases en múltiples aspectos, por lo que aquí
20 solamente a modo de ejemplo se representa una configuración posible para un cuerpo de panal de abejas 1 de acuerdo con la invención, que se ilustra allí en el conducto de gases de escape 29.

25 La estructura de un cuerpo de panal de abejas 1 se deduce, por ejemplo, a partir de la figura 2. Se muestra una sección transversal a través de un cuerpo de panal de abejas (redondo) 1 a lo largo de su eje 20. El cuerpo de panal de abejas 1 está delimitado en el exterior con una carcasa 22, que está conformada especialmente como tubo metálico. En el interior de esta carcasa 22 está formado el cuerpo de panal de abejas 1 con una pluralidad de canales 2. Los canales 2 (separados, distanciados al menos parcialmente unos de los otros) se extienden entre los dos lados frontales 21 y están dispuestos esencialmente paralelos entre sí, La dirección de extensión de los canales 17 está en este caso esencialmente paralela al eje 20, y en concreto sobre toda la longitud 19 del cuerpo de panal de abejas 1. Esto no tiene que ser, evidentemente, necesariamente así, sino que en particular pueden estar
30 previstas también otras direcciones de extensión del canal 17. Tampoco las paredes del canal tienen que extenderse lineales, sino que pueden ser perfilados también en la dirección del eje (por ejemplo, superficies de guía) y/o pueden estar previstos orificios que conectan canales 2 adyacentes.

35 Los canales 2 del cuerpo de panal de abejas 1 están provistos regularmente con un recudimiento 36 catalíticamente activo, de manera que el gas de escape que afluye aquí con la dirección de la circulación 27 es puesto en contacto con el catalizador cuando circula a través de los canales 2. Con esta finalidad, se pueden prever en o bien con los canales 2 unos puntos de turbulencia y/o zonas de reposo, que mejoran el contacto del gas de escape con la pared del canal.

40 Entre el cuerpo de panal de abejas 1 y la carcasa 22 está realizada ahora una conexión envolvente 31 (con preferencia como unión soldada) y, en concreto, a través de una sección coherente 24, que (casi) corresponde a la longitud 19 del cuerpo de panal de abejas 1. De esta manera se garantiza especialmente que todas las láminas de chapa previstas para la formación del cuerpo de panal de abejas 1 estén conectadas con seguridad con la carcasa 22.

45 Cerca de los dos lados frontales 21 se ilustra, respectivamente, rayada una zona de unión. Se comprueba claramente que aunque aquí toda la zona está rayada, allí los puntos de unión solamente están dispuestos distribuidos amplios respectivamente y desplazados entre sí. Los puntos de unión se extienden en este caso en un lado frontal 21 sobre una anchura máxima 18 de máximo 15 mm, pero con preferencia de máximo 5 mm.

50 En la figura 3 se muestra una pila 9 con una pluralidad de capas 10 de láminas de chapa estructuradas 3 y de láminas de chapa lisas 5. La pila 9 se representa en este caso en un estado todavía no retorcido, por lo que tiene esencialmente una dirección de extensión lineal 4. Con diferentes sombreados se representan, además, los puntos de unión 6 de las láminas de chapa entre sí. Debido al hecho de que la configuración de tales puntos de unión 6 (uniones soldadas) se configuran ya en el estado montado, es decir, en el estado retorcido en el interior de la carcasa, la figura 3 ilustra especialmente las posiciones para un adhesivo, en el que se posiciones después del proceso de arrollamiento, por ejemplo, soldadura en polvo, que se genera en último término para la configuración de los puntos de unión 6 del lado superior y de los puntos de unión 37 del lado inferior con relación a la lámina de

chapa estructurada 3, representados aquí a modo de ejemplo e ilustrativo. En la parte inferior de la figura 3 se muestra que los puntos de unión 37 del lado inferior del mismo tipo, por lo tanto aquí hacia la lámina de chapa lista inferior 5, mantienen la distancia 7 indicada en la dirección de avance 4 de al menos 20 mm. La misma distancia 7 entre los puntos de unión respectivos en una pila conduce, por ejemplo, también a que todas las líneas de unión 33 adyacentes tengan una distancia 7 constante entre sí en la dirección de avance 4 del cuerpo de panal de abejas 1 acabado. A partir de la representación se puede deducir aquí también que con preferencia los puntos de unión 6 del lado superior (representados oscuros) están posicionados hacia la otra lámina de chapa (superior) en el centro entre los puntos de unión 37 del lado inferior (representados más claros) mencionados en primer lugar.

La figura 4 muestra ahora una variante, en la que cada punto de unión 6, 37 está configurado con dos uniones soldadas 11 en extremos adyacentes de la estructura 12, es decir, o bien elevaciones 14 o avellanados 15. Entre los puntos de unión 6, 37 están previstos una pluralidad de extremos 12 de la estructura 13 de la lámina de chapa estructurada 3. En este lugar se indica solamente que normalmente el número de los extremos 12 de la estructura entre los puntos de unión del mismo tipo (representados con el mismo color) en la dirección de avance es normalmente claramente mayor que el representado aquí a modo de ejemplo, existiendo en medio al menos 15 extremos de la estructura.

Además, a partir de la figura 4 se puede reconocer que las láminas de chapas lisas 5 están realizadas con una capa de prevención de la unión 16. Aunque esta capa está prevista con preferencia en el lado superior 34 y en el lado inferior 35 de la lámina de chapa lisa 5, en situaciones excepcionales puede ser suficiente también una preparación unilateral de una capa de óxido. En cualquier caso, de esta manera debe garantizarse también que se evita una unión de las láminas de chapas metálicas, por ejemplo como consecuencia de una difusión y, por consiguiente, se pueden configurar bajo sollicitación unas celdas 28 relativamente grandes. Por lo tanto, con otras palabras, como ley de formación se puede establecer que una celda 28 de este tipo está formada, por ejemplo, con una sección de una lámina de chapa lisa 5 y con una sección de una lámina de chapa estructurada 3, estando delimitada la célula 28 sobre dos puntos de unión del mismo tipo (se muestran aquí para puntos de unión el lado inferior) y, además, la delimitación de las celdas se forma por medio de la lámina de chapa estructurada 3 con al menos 15 extremos de la estructura 12. De esta manera, se realiza una capacidad de deformación especialmente fuerte de la celda 28 o bien una disposición flexible de las láminas de chapas adyacentes y, en concreto, por una parte en la dirección de avance 4 y también transversalmente a ella.

La figura 5 ilustra ahora para un ejemplo de realización de un cuerpo de panal de abejas 1 la imagen de soldadura como sección transversal 40. El cuerpo de panal de abejas 1 está formado con una pluralidad de láminas de chapas lisas 5 y de láminas de chapas estructuradas 3, que están dispuestas en forma de S. En el exterior de la carcasa 22, es decir, en el borde 39 se apoyan ahora todos los extremos 23 de las capas 10 de las láminas de chapa o bien las propias láminas de chapa. Con las láminas de chapa lisas y las láminas de chapas onduladas se forma ahora la pluralidad de los canales.

Con respecto a la imagen de soldadura se puede reconocer que los puntos de unión 6 del lado superior (representados aquí claros) y los puntos de unión 37 del lado inferior (representados aquí oscuros) forman, respectivamente, una línea de unión curvada 33 y entre los puntos de unión respectivos de la línea de unión curvada 33 están formadas juntas de dilatación 38. La porción de las juntas de dilatación 38 en la extensión total 41 de las líneas de unión 33 es en este caso predominante, es decir, en particular claramente mayor que el 80 %. Además, a partir de ellos se puede deducir que para cada dirección radial 8 del cuerpo de panal de abejas 1 se aplica que se forma al menos una línea de unión curvada 33, que está constituida por puntos de unión 6 del lado superior, y al menos una línea de unión curvada 33, que está constituida por puntos de unión 37 del lado inferior. En el sector circunferencial 42 que se deduce aquí especialmente, en el camino desde el centro hasta el borde 39 se cruzan incluso hasta cuatro líneas de unión 33, pudiendo cruzarse también de forma alterna líneas de unión 33 de diferente tipo. Las líneas de unión 33 se extienden en este caso de forma predominante desde un punto cerca de la zona del centro 32 hasta el borde 39, no siguiendo la dirección radial 8.

La figura 5 muestra también claramente que en la dirección radial 8 del cuerpo de panal de abejas 1 no están realizados puntos de unión 6, 37 o bien líneas de unión 33 directamente adyacentes. Entre las líneas de unión 33 están formadas, vistas en dirección radial 8, unas zonas de dilatación 43, que permiten un movimiento relativo de las secciones de láminas de chapas dispuestas entre las líneas de unión 33 entre sí (zona libre de unión). En la zona del centro 32 están formados (frente a una zona anular exterior) relativamente pocos puntos de unión. Con respecto a la marcación de los puntos de unión hay que indicar que los puntos negros identifican, por ejemplo, los puntos de unión hacia el lado superior (puntos de unión 6 del lado superior) y los puntos blancos identifican puntos de unión hacia el lado inferior (puntos de unión 37 del lado inferior) de la lámina de chapa estructurada 3 (que se utiliza regularmente como referencia). Los puntos de unión respectivos en una pila configuran en el estado retorcido unas líneas de unión 33, pudiendo reconocerse aquí claramente que en la dirección radial 8 del cuerpo de panal de abejas no están previstos, respectivamente, puntos de unión directamente adyacentes, sino que en medio están dispuestas siempre de nuevo láminas de chapa sin zonas de unión. En dirección radial 8 se alternan en este caso los puntos de unión 6 del lado superior y los puntos de unión 37 del lado inferior. En la variante representada aquí, solamente el 20 % de todos los puntos de contacto posibles entre la lámina de chapa estructurada 3 y la lámina de

5 chapa lisa 5 están unidos entre sí. Si se consideran los puntos de unión por separado (de manera que cada punto de unión está formado entonces con dos puntos de soldadura), la porción de unión representa incluso solamente el 10%. Como resultado, se puede establecer ahora también que ahora en el lado frontal no se sueldan ya zonas lisas, sino que los puntos de unión 6, 37 indicados aquí sólo de forma esquemática forman en cada caso líneas de unión 33 en forma de hoz o bien en forma de arco.

Lista de signos de referencia

	1	Cuerpo de panal de abejas
	2	Canal
	3	Lámina de chapa estructurada
10	4	Dirección de la circulación
	5	Lámina de chapa fina
	6	Punto de conexión en el lado superior
	7	Distancia
	8	Dirección radial
15	9	Pila
	10	Capa
	11	Unión soldada
	12	Extremo de la estructura
	13	Estructura
20	14	Elevaciones
	15	Avellanado
	16	Medios de prevención de la comunicación
	17	Dirección de extensión del canal
	18	Anchura
25	19	Longitud
	20	Eje
	21	Lado frontal
	22	Carcasa
	23	Extremo
30	24	Sección
	25	Unidad de tratamiento de gases de escape
	26	Automóvil
	27	Dirección de la circulación
	28	Celda
35	29	Conducto de gases de escape
	30	Motor de combustión interna
	31	Conexión envolvente
	32	Zona central
	33	Línea de unión
40	34	Lado superior
	35	Lado inferior
	36	Recubrimiento
	37	Punto de conexión en el lado inferior
	38	Juntura de dilatación
45	39	Borde
	40	Sección transversal
	41	Extensión
	42	Sector circunferencial
	43	Zona de dilatación

REIVINDICACIONES

- 1.- Cuerpo de panal de abejas (1) con una pluralidad de canales (2), que se extienden entre dos lados frontales (21) en una dirección de la extensión del canal (17) a través del cuerpo de panal de abejas (1), en el que el cuerpo de panal de abejas (1) está formado con al menos una lámina de chapa (3) al menos parcialmente estructurada, en el que la lámina de chapa (3) tiene una dirección de circulación (4) y que presenta puntos de conexión (6) en el lado superior y puntos de conexión (37) en el lado inferior consigo misma y con al menos otra lámina de chapa lisa (5) o lámina de chapa estructurada (3) y, además, al menos puntos de conexión (6) en el lado superior o puntos de conexión (37) en el lado inferior definen una línea de conexión curvada (33) y entre los puntos de conexión respectivos de la línea de conexión curvada (33) están formadas unas juntas de dilatación (38), caracterizado porque los puntos de conexión (6) están configurados solamente cerca de los lados frontales (21) y las láminas de chapa (3, 5) se apoyan entre sí en la zona intermedia totalmente sin conexiones y, además, los puntos de conexión (6) presentan en la dirección de extensión del canal (17) una anchura (18) de máximo 7 mm y una distancia con respecto al lado frontal (21) de máximo 3 mm.
- 2.- Cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cuerpo de panal de abejas (1) presenta una pluralidad de líneas de conexión (33), para las que se aplica, al menos parcialmente, por lo menos alguna de las propiedades siguientes:
- la curvatura de al menos dos líneas de conexión (33) son diferentes entre sí,
 - la curvatura de al menos una línea de conexión (33) varía sobre una extensión (41) de la línea de conexión (33),
 - la pluralidad de las líneas de conexión (33), que están delimitadas por puntos de conexión (6, 37), se extienden desplazadas hacia un borde (39) y hacia un eje (20) del cuerpo de panal de abejas (1);
 - las líneas de conexión (33) en lados frontales opuestos (21) del cuerpo de panal de abejas (1) no son coincidentes,
 - las líneas de conexión (33), que están definidas por puntos de conexión (6) en el lado superior, se diferencian al menos en lo que se refiere a la curvatura y/o extensión (41) de aquellas que están definidas por puntos de conexión (37) en el lado inferior.
- 3.- Cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que para cada dirección radial (8) del cuerpo de panal de abejas (1) se aplica que está prevista al menos una línea de conexión curvada (33), que está constituida por puntos de conexión (6) en el lado superior, y al menos una línea de conexión curvada (33), que está constituida por puntos de conexión (37) en el lado inferior.
- 4.- Cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que todas las líneas de conexión (33) adyacentes tienen una distancia (7) constante entre sí en la dirección de la circulación (4).
- 5.- Cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que con una pluralidad de láminas de chapa estructuradas (3) y de láminas de chapa lisas (5) está formada al menos una pila (9), que está dispuesta retorcida o arrollada en varias capas (10) y de esta manera forma el cuerpo de panal de abejas (1), en el que las capas (10) adyacentes presentan puntos de conexión (6) que alternan en direcciones radiales (8).
- 6.- Cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el punto de conexión (6) está realizado con un máximo de dos uniones soldadas (11) en extremos de la estructura (12) que están adyacentes entre sí en la dirección de la circulación (4).
- 7.- Cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la al menos una lámina de chapa (3), al menos parcialmente estructurada, tiene una estructura (13) con elevaciones (14) y avellanados (15), en el que los puntos de conexión (6) están realizados en la dirección de la circulación (4) de forma alterna en el lado exterior de las elevaciones (14) y de los avellanados (15).
- 8.- Cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la distancia (7) entre los lugares de conexión (6) en la dirección de la circulación (4) comprende al menos 15 extremos de estructuras (12).
- 9.- Cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que están previstos unos medios de prevención de la comunicación (16), al menos parcialmente, entre los puntos de conexión (6) al menos en la dirección de la circulación (4) o en la dirección de un eje (20) del cuerpo de panal de abejas (1).
- 10.- Cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo de panal de abejas (1) tiene una longitud (19) en la dirección de un eje (20) y los puntos de conexión (6) están dispuestos solamente en una zona del cuerpo de panal de abejas (1) de máximo 20 % de la longitud (19), partiendo

desde al menos un lado frontal (21).

5 11.- Cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que está prevista una carcasa (22) y el cuerpo de panal de abejas (1) está formado con al menos una pila (9) retorcida en forma de S con una pluralidad de láminas de chapa estructuradas (3) y láminas de chapa lisas (5), en el que, además, todas las láminas de chapa (3, 5) se apoyan entre sí con sus dos extremos (23) en la carcasa (22) y están conectadas en una sección (24) en la dirección de un eje (20) del cuerpo de panal de abejas (1) con la carcasa (22).

12.- Unidad de tratamiento de gases de escape (25), que presenta al menos un cuerpo de panal de abejas (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

10 13.- Automóvil (26), que presenta al menos una unidad de tratamiento de gases de escape (25) de acuerdo con la reivindicación 12.

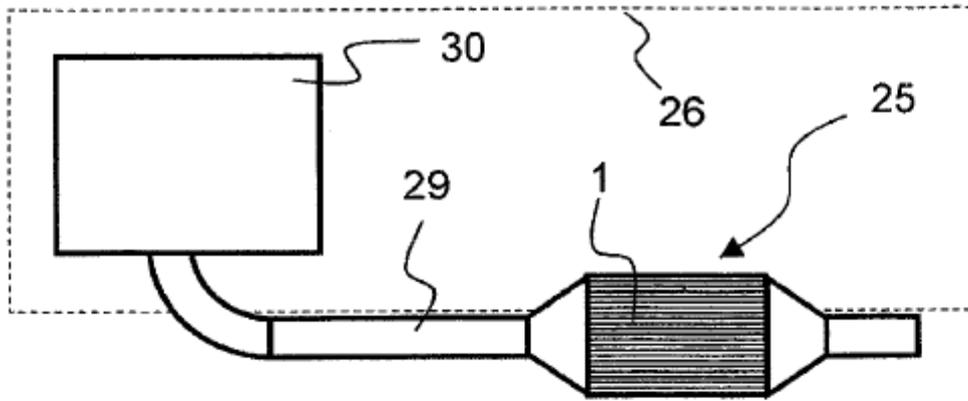


FIG. 1

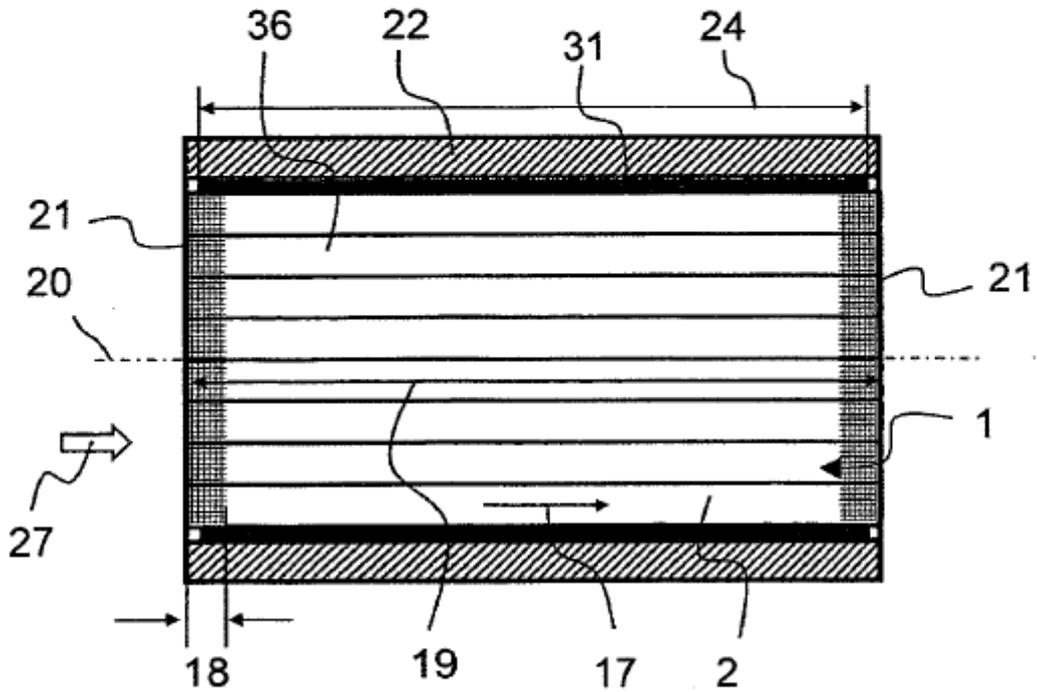


FIG. 2

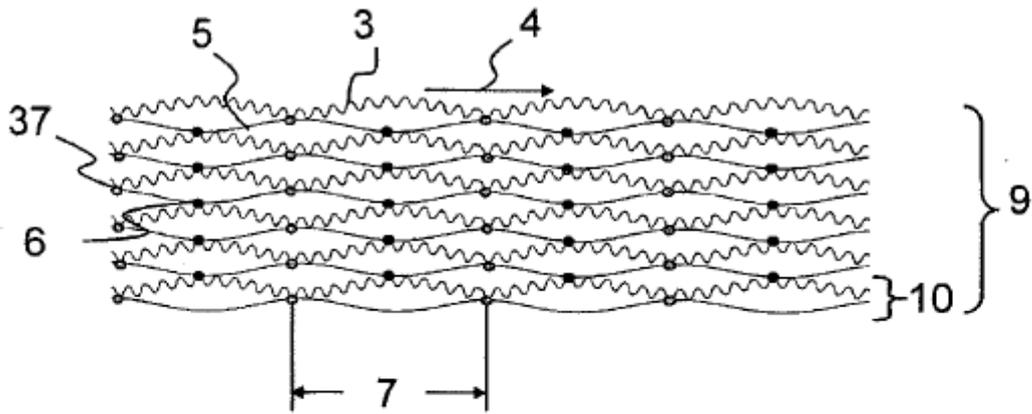


FIG. 3

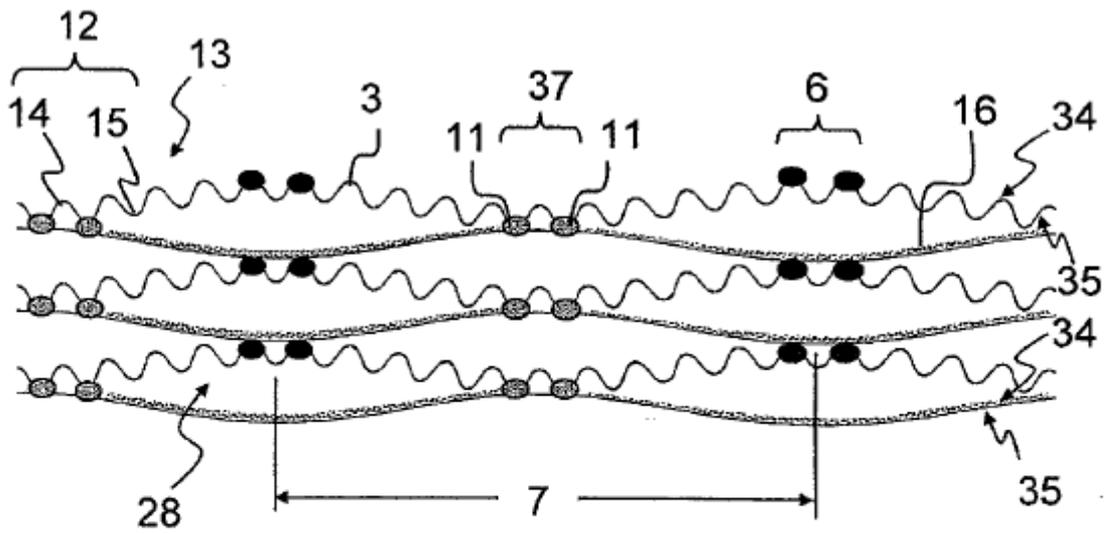


FIG. 4

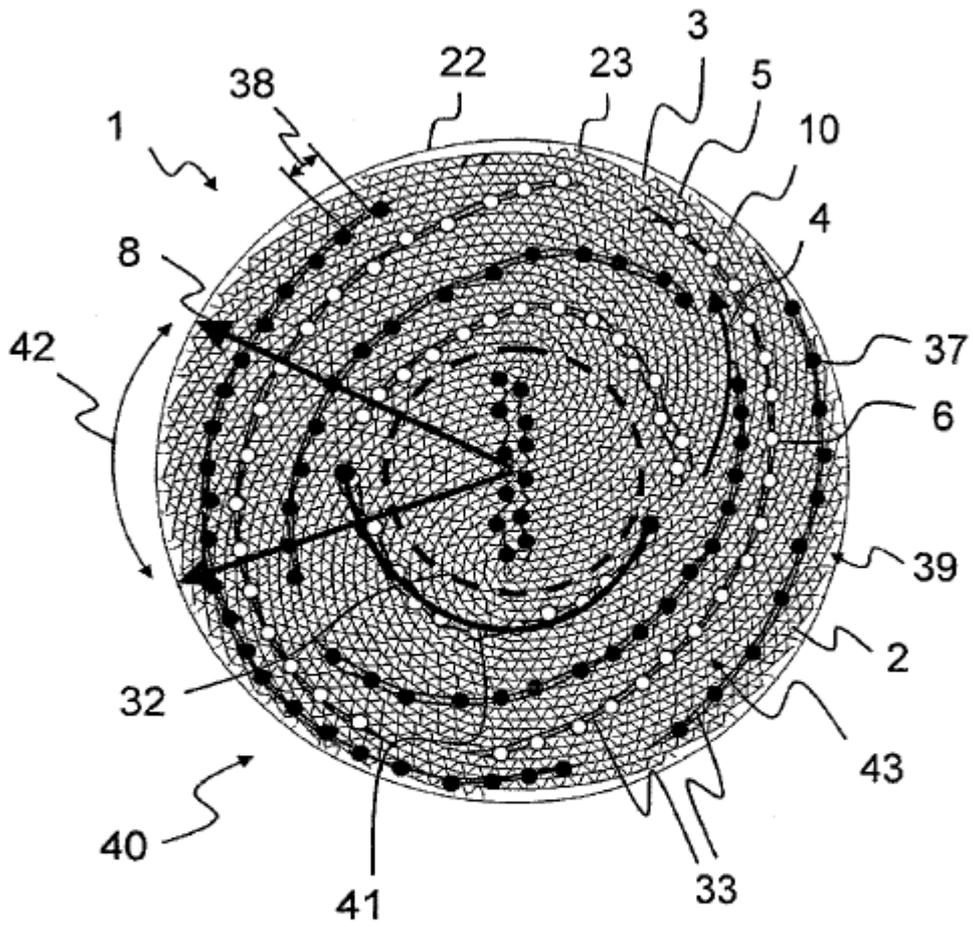


FIG. 5