



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 867**

51 Int. Cl.:  
**B60Q 1/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05024182 .7**

96 Fecha de presentación : **07.11.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1655173**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.05.2006**

54

Título: **Automóvil con una estructura de carro delantero de absorción de energía así como faro para un auto-  
móvil de este tipo.**

30

Prioridad: **05.11.2004 DE 10 2004 054 020**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.06.2010**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.06.2010**

73

Titular/es: **PEGUFORM GmbH**  
**Schlossmattenstrasse 18**  
**79268 Bötzingen, DE**

72

Inventor/es: **Rinderlin, Jürgen**

74

Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 341 867 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).

# ES 2 341 867 T3

## DESCRIPCIÓN

Automóvil con una estructura de carro delantero de absorción de energía así como faro para un automóvil de este tipo.

La invención se refiere a un automóvil con una estructura de carro delantero de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Se conoce muy en general proveer automóviles con una estructura de carro delantero que, en el caso de un impacto a alta velocidad (High-Speed-Crash), absorbe selectivamente energía, de tal manera que se reducen en la mayor medida posible las fuerzas que inciden sobre los ocupantes. Los requerimientos crecientes en el diseño de la estructura del carro delantero para la mejora de la absorción de energía y del comportamiento dinámico al impacto, en combinación con el requerimiento de un espacio de construcción reducido, conducen a crear espacio para dispositivos adicionales de absorción de energía a través de medidas adecuadas. Por lo tanto, la tendencia se dirige a prever, por decirlo así, varios planos de impacto o trayectorias de carga, que posibilitan una distribución mejorada de la carga y una conducción mejorada de la fuerza.

El primer plano de impacto puede estar formado por las bancadas de las aletas guardabarros o los soportes extremos delanteros. Los planos de impacto adicionales pueden estar formados por el plano del soporte longitudinal, que está compuesto por un soporte transversal del parachoques, una caja de impacto y al menos un soporte longitudinal.

Las medidas descritas anteriormente conducen, en efecto, a una reducción de la carga de los ocupantes en el caso de un impacto a alta velocidad, pero las medidas actuales -especialmente en vehículos pequeños- no son suficientes para cumplir los requerimientos crecientes planteados a la seguridad de los ocupantes.

Por lo tanto, la presente invención se basa en el problema de mejorar adicionalmente a través de medidas constructivas en la zona de la estructura del carro delantero de un automóvil la absorción de energía o bien el comportamiento dinámico de impacto, en el caso de un impacto a alta velocidad.

Este problema se soluciona en un automóvil del tipo indicado al principio a través de los rasgos característicos de la reivindicación 1. Las variantes de realización ventajosas son objeto de reivindicaciones dependientes.

Este problema se soluciona, además, por medio de un faro para un automóvil de este tipo de acuerdo con las características de la reivindicación 6. Las formas de configuración ventajosas se encuentran en las reivindicaciones dependientes.

La invención se basa en la idea de configurar la carcasa del o bien de los faros como componentes integrales de la estructura de carro delantero y configurarlos deformables plásticamente de forma selectiva. Por lo tanto, la carcasa está configurada, por decirlo así, como caja de impacto tanto desde el punto de vista de la construcción como también con respecto a la definición de los materiales.

A este respecto no existe ningún antecedente en el estado de la técnica.

Así, por ejemplo, se conocen a partir de los documentos DE 100 62 735 A1 o US 2004/0012975 A1 unos conceptos de faros, que permiten una deformación elástica en el caso de una colisión con un peatón. Además de la reducción de la carga del peatón, se consigue adicionalmente que el faro pueda retornar después de la colisión a su posición de partida y no se dañe.

Otras propuestas pretenden proteger el faro como tal en el caso de colisiones más ligeras. En el caso del documento JP 2001-213225 AA esto se consigue a través de una deformación elástica de la lente, que puede retornar a su posición de partida. Otros conceptos tienden a proteger el faro contra un daño a través de un sistema de palanca en suspensión correspondiente (JP 03-208738 AA) o a través de puntos teóricos de rotura (JP 06-321002 AA).

Otros conceptos se refieren exclusivamente a permitir una deformación elástica o también plástica en el caso de colisiones a baja velocidad, por ejemplo a través de una llamada pieza sacrificial separada de acuerdo con el documento US 2004/0057249 A1, o un componente separado, que se inserta entre la lente y la carcasa (US 2004-0136195 A1 o bien FR 2844753 A1).

El documento DE 100 23 570 C2 describe una unidad de iluminación, que está dispuesta en el extremo dirigido hacia fuera de una estructura de soporte de un vehículo, que presenta una carcasa de lámpara, que está configurada como miembro de deformación de absorción de energía, en la que se ha tomado la disposición de que en el caso de cargas de impacto ligeras o medias, solamente se deforma la carcasa de la unidad de iluminación y a continuación se puede sustituir con un coste relativamente favorable.

El documento EP 1 400 408 A1 describe un faro con una carcasa, que está conectada con la carrocería del vehículo a través de puntos teóricos de rotura. Estos puntos teóricos de rotura sirven para absorber al menos una parte de la energía de un impacto.

## ES 2 341 867 T3

El documento EP 1 332 915 A2 describe una disposición de lámpara delantera para la protección de ocupantes, en la que la lámpara se abate hacia atrás sobre un eje en el caso de un impacto con un peatón.

5 El documento DE 38 02 104 A1 describe una disposición de una unidad de iluminación de un vehículo, que presenta una carcasa, apoyada en la carrocería por un apoyo flexible, para el alojamiento de al menos una lámpara. En este caso, está previsto que la carcasa se pueda desviar a un espacio libre del lado de la carrocería en el caso de una carga de impacto que incide desde fuera.

10 Los conceptos de faros de acuerdo con dichos documentos DE 100 23 570 C2, EP 10 400 408 A1, EP 332 915 A2 y DE 38 02 104 A1 se dirigen principalmente a la protección de peatones.

15 En oposición a ello, de acuerdo con la presente invención, la carcasa está diseñada desde el principio como componente de la estructura de impacto, de manera que actúa como caja de impacto para un impacto a alta velocidad. La carcasa o bien todo el faro se apoyan en la estructura del vehículo, de manera que se garantiza con seguridad la deformación.

20 La carcasa está fijada en una sección de la estructura de carro delantero que forma un plano de impacto, de tal manera que puede realizar un movimiento de deformación lineal. La carcasa puede presentar al menos una sección, que está configurada como elemento de absorción. Como elementos de absorción son adecuadas especialmente paredes de carcasa especialmente perfiladas, que presenta un comportamiento de deformación óptimo, especialmente cuando presentan una pluralidad de puntos de flexión.

25 Se ha revelado que es ventajoso que en el caso de impacto, todo el faro se desplace hacia atrás hasta el apoyo trasero en la bancada de la aleta guardabarros. En el caso de acción adicional de fuerza, el nivel de la fuerza se incrementa en primer lugar fuertemente, de manera que la carcasa comienza a deformarse plásticamente, con lo que se reduce el nivel de la fuerza. A continuación, se eleva de nuevo la fuerza, hasta que se alcanza el nivel, en el que la carcasa se deforma todavía más. De esta manera se consigue, por decirlo así, un comportamiento de acordeón, que está en condiciones de absorber una alta medida de energía. De este modo, se consigue que deba preverse una vía de deformación más reducida en la estructura del vehículo.

30 Para la realización del perfilado de la pared de la carcasa existen muchas variantes. Así, por ejemplo, se pueden realizar con coste favorable perfiles ondulados, perfiles trapezoidales, perfiles en zig-zag o perfiles de semicarcasa. Con respecto a la capacidad de absorción han dado buen resultado los perfiles escalonados, perfiles huecos y perfiles de panal de abejas.

35 También es posible reforzar las paredes de la carcasa adicionalmente, por ejemplo a través de acumulación de material, estructuras de fibras de alta resistencia o tiras metálicas. Las tiras metálicas se extienden en este caso en la dirección de la vía de deformación y absorben una parte de la absorción de energía. Esta llamada solución híbrida es relativamente sencilla de realizar.

40 También puede ser ventajoso proveer las paredes laterales de la carcasa con taladros, constricciones locales, debilitamientos del material u otras ayudas de pliegues, de manera que se asegura una deformación plástica selectiva.

45 Las medidas descritas anteriormente posibilitan realizar carcasas de faros de las más diferentes formas y en este caso implementar el comportamiento de deformación deseado. De acuerdo con la forma de realización puede ser suficiente realizar, por ejemplo, el lado superior y el lado inferior de la carcasa como elemento de absorción. En las formas de la sección transversal, que se aplican actualmente con frecuencia, que se desvían de la forma rectangular, es posible diseñar todas las paredes laterales de la carcasa como elementos de absorción. A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda del ejemplo de realización representado de forma esquemática en las figuras.

50 La figura 1 muestra un carro delantero de un automóvil.

55 La figura 2 muestra la estructura básica de un faro en representación en sección,

Las figuras 3 a 9 muestran un faro según la figura 2 con diferentes elementos de absorción.

La figura 10 muestra un faro en vista lateral con tiras metálicas.

60 La figura 11 muestra un faro en vista lateral con taladros.

Como se deduce a partir de la figura 1, en la estructura delantera de un vehículo F están previstos, por decirlo así, varios planos de impacto C1, C2, C3, para absorber energía en el caso de un impacto a alta velocidad para la protección de ocupantes del vehículo. Además, para el caso de un impacto a velocidad más reducida, están configuradas zonas de impacto A, B adelantadas que se activan, en el caso de un choque a 4-8 km/h para la protección de peatones atropellados o bien en el caso de un accidente por alcance dentro de la ciudad, por ejemplo a una velocidad hasta 16 km/h antes de una activación de los planos de impacto para choques a alta velocidad. Los planos de impacto para un choque a alta velocidad sirven para la absorción de energías en el caso de un choque, por ejemplo, hasta 64 km/h o

## ES 2 341 867 T3

más. Naturalmente, los tres planos de impacto C1-C3 pueden ser activados también de forma sucesiva en el tiempo y/o en función de la energía y, dado el caso, pueden estar diseñados para la absorción de energía en el caso de un impacto a una velocidad más baja o más elevada.

5 En el ejemplo de realización representado, el segundo plano de impacto C2 y el tercer plano de impacto C3 se configuran de manera conocida en sí por medio de soportes longitudinales dispuestos más bajos en el vehículo F. El primer plano de impacto C1 está configurado, por decirlo así, como caja de impacto, por medio de un testero de soporte extremo delantero como soporte transversal para la retención de la estructura del vehículo, una bancada de aleta guardabarros como soporte longitudinal y un faro S.

10 El faro S incluida su carcasa G requieren mucho espacio en el vehículo F, de manera que la carcasa G no posee actualmente ninguna otra función que proteger el interior del faro S contra la humedad y la contaminación. Para la configuración del faro S como caja de impacto se pueden montar en la carcasa G elementos de absorción de energía tanto a través del diseño técnico como también a través de una integración de materiales adicionales. De manera  
15 adicional o alternativa, se pueden configurar también una o varias de las paredes de la carcasa G como pared de absorción de energía.

La carcasa G presenta a tal fin, por ejemplo, puntos teóricos de flexión K selectivos, de manera que la apariencia de deformación de la carcasa G en el caso de un impacto se parece a la caja de choque de acero conocida en sí. En  
20 el caso de un impacto, se aplasta la carcasa G a lo largo de los puntos teóricos de flexión en forma de acordeón, de manera que en la zona de una carcasa típica se pueden configurar más de cien, en particular aproximadamente 200 puntos teóricos de flexión o bien vías de deformación.

La carcasa G del faro está diseñada con preferencia para la absorción de impactos en o bien en contra de la dirección de la marcha como primera dirección X. Opcionalmente, se pueden tener en cuenta también fuerzas laterales o fuerzas  
25 que actúan lateralmente inclinadas en la configuración de la caja de impacto.

El faro S o bien su carcasa G se apoya en el vehículo F en la bancada de la aleta guardabarros o bien en el soporte longitudinal superior. En el caso de un movimiento de deformación lineal en la primera dirección X, la carcasa G  
30 se deforma de acuerdo con el nivel de fuerza predeterminado. Después de que la carcasa G ha alcanzado la máxima deformación, la carcasa G deformada transmite otra energía de actuación de manera óptima el soporte longitudinal superior o bien a la bancada de la aleta guardabarros, de manera que se puede activar, además, otro plano de impacto. De esta manera se posibilita la absorción de energía en el carro delantero sobre todo en el caso de un impacto a  
35 alta velocidad por la vía más corta para la reducción de la carga de los ocupantes del vehículo. En particular, en el caso de un impacto a alta velocidad, el choque o bien la acción de la energía se realiza sobre toda la altura del vehículo, de manera que la caja de impacto configurada a través del faro S o bien a través de su carcasa G es activada inmediatamente después del comienzo del impacto.

La configuración de la caja de impacto, que se forma a través de la carcasa G o bien el faro S, se realiza de  
40 manera preferida de tal forma que en el caso de impacto, todo el faro S es desplazado hacia atrás hasta que se apoya en la bancada de la aleta guardabarros. A continuación, se establece una fuerza. Si se alcanza un nivel de fuerza determinado, la carcasa G comienza a deformarse, de manera que se reduce el nivel de la fuerza de actuación. A continuación, se establece de nuevo una fuerza creciente, hasta que se ha alcanzado de nuevo el nivel de fuerza para la deformación. En la zona de otro punto teórico de flexión K se produce una deformación, lo que conduce de nuevo a la  
45 reducción del nivel momentáneo de la fuerza. A través de un comportamiento de acordeón de este tipo se garantiza que se disipe una fuerza determinada y de esta manera se necesite una vía de deformación más corta en el resto de la estructura del vehículo. En particular, en el caso de impacto a velocidad más alta, pero no demasiado alta, una vez realizada la activación de las primeras zonas de impacto A, B se puede absorber más energía a través del faro F o bien a través de su carcasa G, antes de que se deformen las construcciones de soporte del vehículo F para la absorción de  
50 más energía.

La figura 2, que no reproduce ningún ejemplo de la presente invención. Muestra la estructura de principio de un faro 1 con un cristal 2 y una carcasa de faro 3. La carcasa de faro 3 está constituida esencialmente por una pared superior de la carcasa 4, una pared inferior de la carcasa 5, dos paredes laterales de la carcasa 8 (en virtud de la  
55 representación en sección solamente es visible una de las dos paredes laterales de la carcasa 8) así como una pared trasera de la carcasa 9. La carcasa 3 está unida fijamente con la estructura del vehículo 10 a través de la pared trasera de la carcasa 9. En la estructura del vehículo 10 se puede tratar, por ejemplo, de un soporte rígido o similar.

En el caso representado aquí, la pared superior de la carcasa 4 y la pared inferior de la carcasa 5 están realizadas,  
60 respectivamente, como elemento de absorción y está destinado para absorber energía en el caso de un impacto a alta velocidad a través de deformación plástica. Las vías de deformación 6, 7 disponibles corresponden con la longitud respectiva de las paredes de la carcasa 4, 5.

Las variantes de realización de las paredes de la carcasa 4, 5 se representan en las figuras 3 a 9.

65 La figura 3 muestra perfiles ondulados 14, 15, que se pueden fabricar de manera sencilla y de coste favorable. La fonda ondulada posibilita una absorción de energía uniforme en la dirección de deformación.

## ES 2 341 867 T3

La figura 4 muestra la configuración de los elementos de absorción en forma de perfiles trapezoidales 24, 25, que están realizados como perfiles macizos. La sección transversal se incrementa continuamente en la dirección de la deformación.

5 La figura 5 muestra perfiles en zig-zag 34, 35, que están provistos con una pluralidad de puntos de pandeo K. Con preferencia, están previstos más de 100, en particular aproximadamente 200 de tales puntos de pandeo K, de manera que resulta una deformación o bien aplastamiento en forma de acordeón. En virtud del alto número de puntos de pandeo K, se lleva a cabo un cambio rápido entre la formación de la fuerza y la disipación siguiente de la fuerza, que asegura para los ocupantes del vehículo, en general, una igualación de la fuerza a nivel bajo.

10 La variante de realización según la figura 6 muestra perfiles de semicarcasas 44, 45, que permiten igualmente una homogeneización muy buena del proceso de deformación.

15 La figura 7 muestra perfiles escalonados 54, 55, que se pueden fabricar con coste favorable a partir de perfiles parciales planos individuales y, además, muestran un comportamiento de deformación muy bueno.

La figura 8 representa una variante, en la que los elementos de absorción están realizados como perfiles huecos 64, 65. Esta forma de los perfiles se caracteriza por una buena rigidez.

20 De acuerdo con un desarrollo, los elementos de absorción según la figura 9 están realizados como perfiles de panal de abejas 74, 75. Éstos poseen una rigidez extraordinariamente alta y proporcionan un comportamiento de deformación lineal con respecto a la dirección de deformación. A través de la forma de los panales de abejas individuales es posible un aplastamiento idealmente uniforme hasta la posición final comprimida plana. Con respecto a la forma concreta, son posibles diversas alternativas, como un perfil de panal de abejas 70 en realización hexagonal.

25 Las figuras 10 y 11 muestran un faro 1 (en disposición opuesta frente a las representaciones precedentes) con un cristal 2 y una pared trasera de la carcasa 9. Debido a la representación seleccionada, es visible una de las dos paredes laterales de la carcasa 8.

30 De acuerdo con la figura 10, una pluralidad de tiras metálicas 81 están dispuestas en la pared de la carcasa 8. La disposición se ha seleccionado de tal forma que se extiende en la dirección de la deformación. Las tiras metálicas 81 sirven, por lo tanto, para la absorción de carga y refuerzan la pared lateral de la carcasa 8 fabricada, por ejemplo, de material de plástico. De esta manera se obtiene un elemento de absorción en tipo de construcción híbrida, que se puede fabricar, por una parte, con coste favorable y posee, por otra parte, una alta capacidad de absorción. Tales soluciones se emplean especialmente también cuando las previsiones del contorno para la carcasa del faro son de naturaleza compleja y solamente se pueden realizar por medio del procedimiento de fundición por inyección.

35 La figura 11 muestra una pared lateral 8, que está provista con una pluralidad de taladros 83. De esta manera, se consigue que la pared lateral 8 presente zonas de debilitamiento selectivas, que permiten una deformación predeterminada.

40 Los ejemplos anteriores muestran que, de acuerdo con el comportamiento de deformación y de absorción deseado, es posible un diseño óptimo de una carcasa de faro como caja de impacto para el impacto a alta velocidad. En este caso, es posible realizar las diferentes formas de elementos de absorción en una o varias paredes de la carcasa, siendo posibles también en cualquier momento formas mixtas de los diferentes perfiles. En este caso, juega un papel importante la selección del material para la carcasa del faro. Se han revelado como especialmente adecuados plásticos aptos para fundición por inyección o aptos para prensado reforzados con fibra o minerales. El diseño es decisivo en el sentido de que la fuerza que se produce en la zona de fijación o zona de unión de la carcasa en el resto de la estructura del vehículo debe ser más alta que el nivel de la fuerza que se produce en la carcasa que actúa como caja de impacto. Por lo demás, la división y la secuencia de la introducción de la fuerza sobre los diferentes planos de impacto se pueden configurar libremente de acuerdo con los requerimientos.

### Lista de signos de referencia

- 55 1 Faro  
2 Cristal  
60 3 Carcasa del faro  
4 Pared superior de la carcasa, elemento de absorción  
5 Pared inferior de la carcasa, elemento de absorción  
65 6 Vía de deformación  
7 Vía de deformación

## ES 2 341 867 T3

	8	Carcasa (pared lateral), elemento de absorción
	9	Pared trasera de la carcasa
5	10	Estructura del vehículo
	14	Perfil ondulado
	24	Perfil trapezoidal
10	25	Perfil trapezoidal
	34	Perfil en zig-zag
15	35	Perfil en zig-zag
	44	Perfil de semi-carcasa
	45	Perfil de semi-carcasa
20	54	Perfil escalonado
	55	Perfil escalonado
25	64	Perfil hueco
	65	Perfil hueco
	70	Perfil de panal de abejas
30	74	Perfil de panal de abejas
	75	Perfil de panal de abejas
35	81	Tiras metálicas
	83	Taladro
40	A	Zona de impacto
	B	Zona de impacto
	C1	Plano de impacto 1
45	C2	Plano de impacto 2
	C3	Plano de impacto 3
50	F	Vehículo
	G	Carcasa
	K	Punto de flexión, elemento de absorción
55	S	Faro
	V	Estructura de carro delantero
60	X	Dirección

65

REIVINDICACIONES

5 1. Automóvil (F) con una estructura de carro delantero (V) para la absorción de energía en el caso de un impacto a  
alta velocidad y con al menos un faro (S) que presenta una carcasa (G), en el que la carcasa (G) está configurada como  
componente de la estructura de carro delantero (V) y es deformable plásticamente, en el que la carcasa (G) está fijada  
en una sección de la estructura de carro delantero (V), que forma un plano de impacto (C1), de tal forma que la carcasa  
(G) puede realizar un movimiento de deformación lineal, en el que la carcasa está prevista como componente de un  
10 plano de impacto (C1), previsto para la protección de ocupantes de vehículos en el caso de un impacto a alta velocidad,  
para la absorción de energía, **caracterizado** porque todo el faro (S) es desplazable, en el caso de un impacto, en primer  
lugar hacia atrás hasta un apoyo trasero en la bancada de la aleta guardabarros y solamente en el caso de una incidencia  
adicional de la fuerza, está realizado deformable plásticamente, en el que el plano de impacto (C1) está configurado  
como caja de impacto por medio de un testero de soporte extremo delantero como soporte transversal para la retención  
de la estructura del vehículo, una bancada de aleta guardabarros como soporte longitudinal y un faro (S).

15 2. Automóvil (F) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la carcasa (G) presenta al menos una  
sección, que está configurada como elemento de absorción (4, 5, 8).

20 3. Automóvil de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el al menos un elemento de absorción (4,  
5, 8) es una pared de carcasa perfilada.

4. Automóvil (F) de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque el al menos un elemento de absor-  
ción (4, 5, 8) presenta una pluralidad de puntos de flexión (K).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

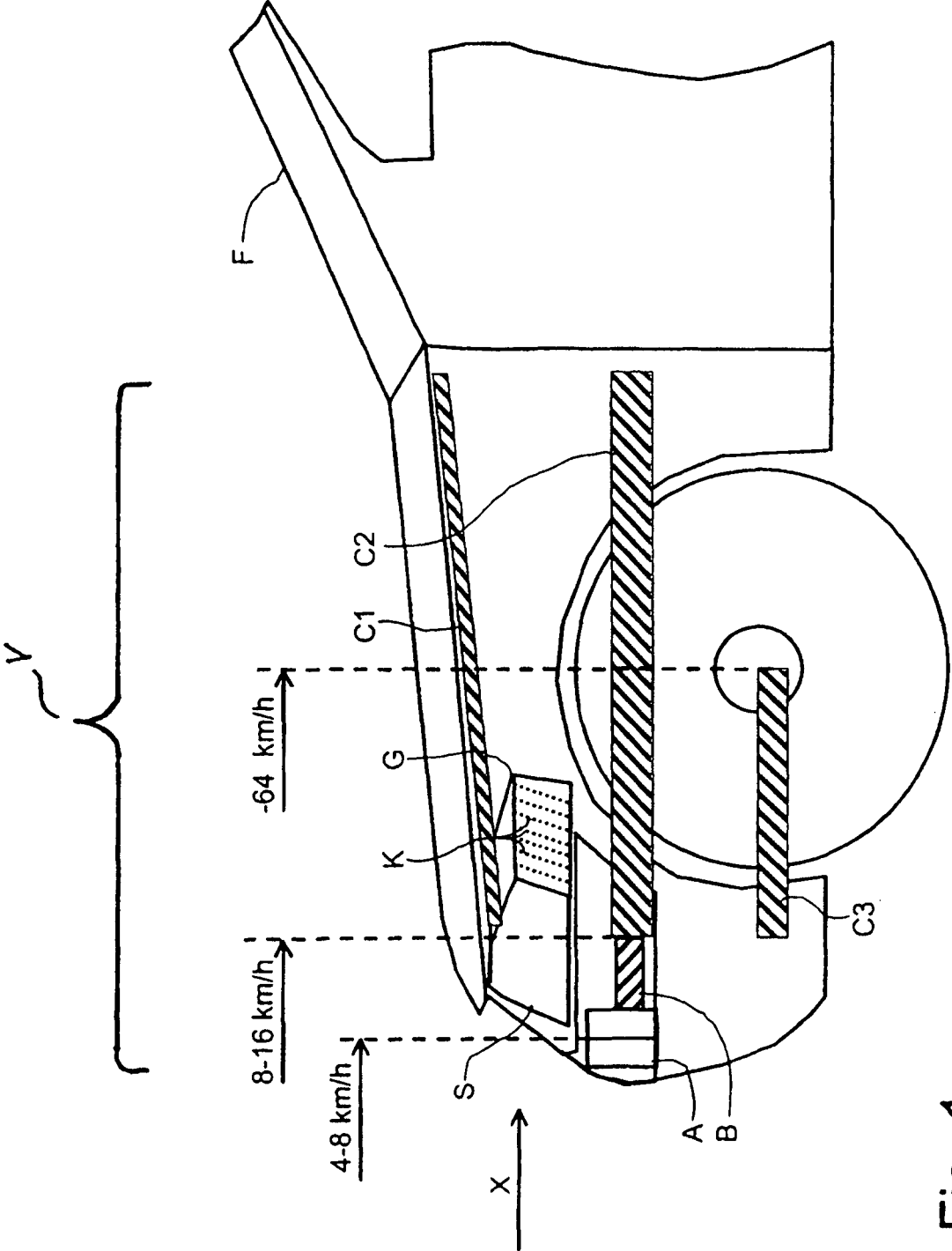


Fig. 1

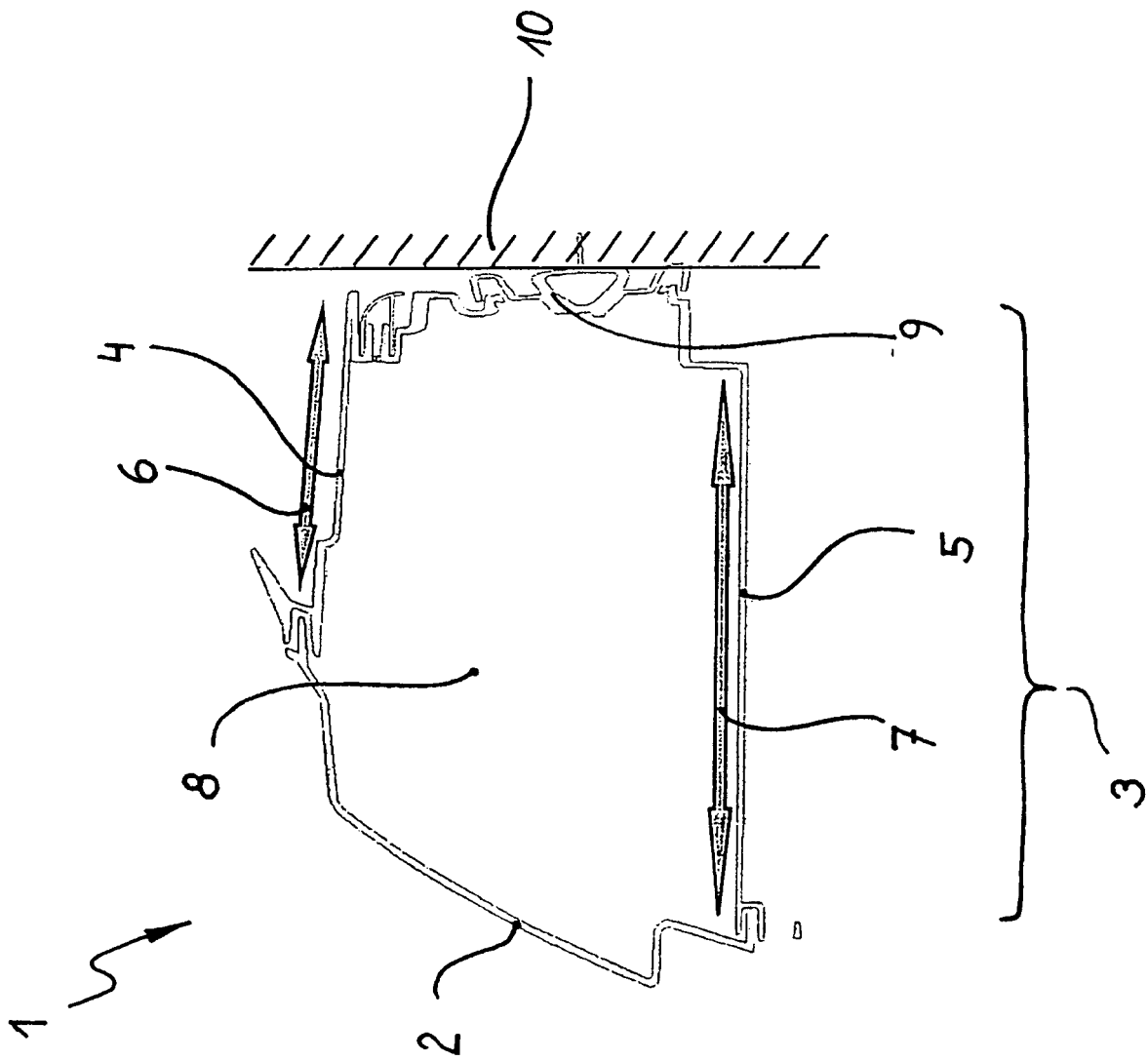


Fig. 2

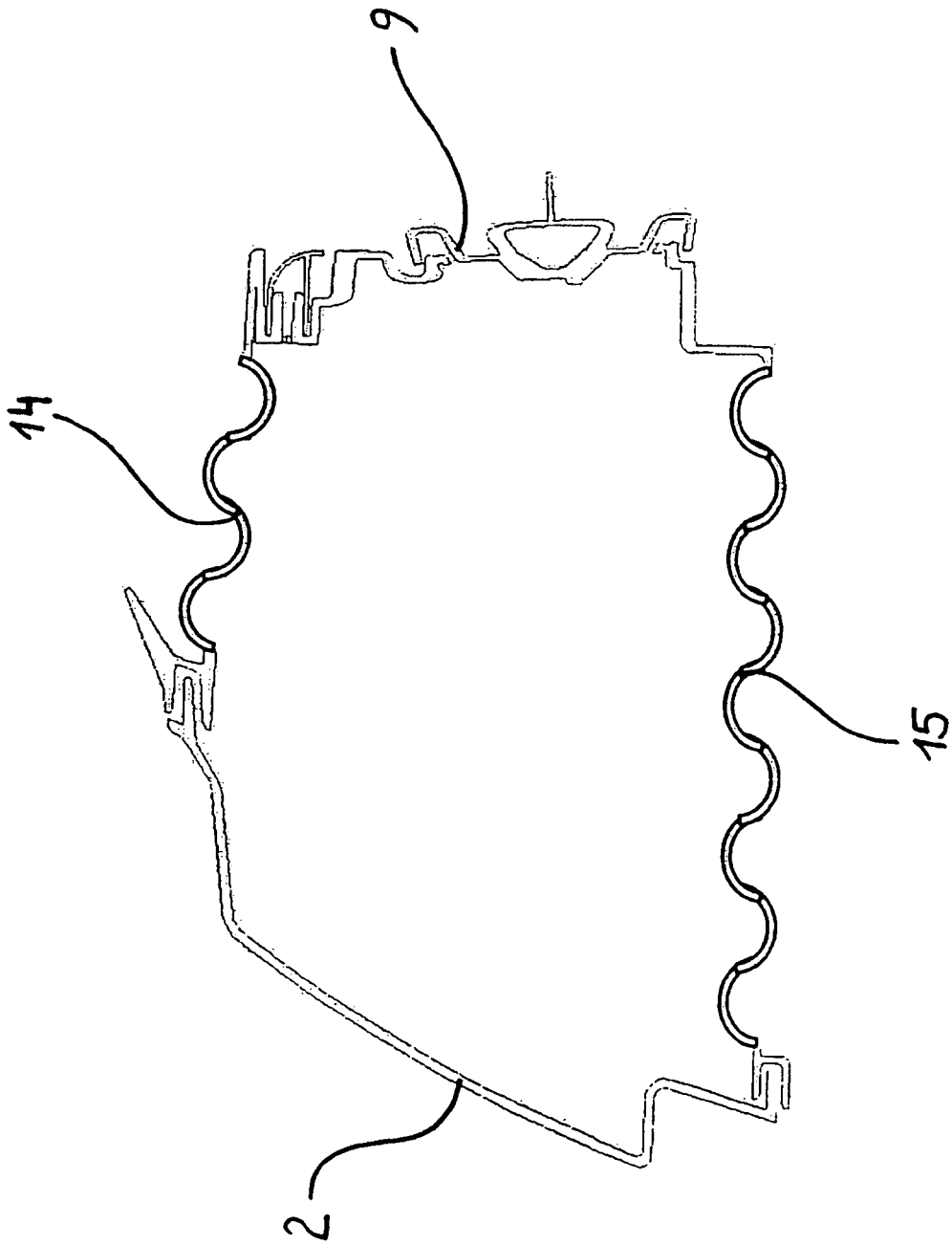


Fig. 3

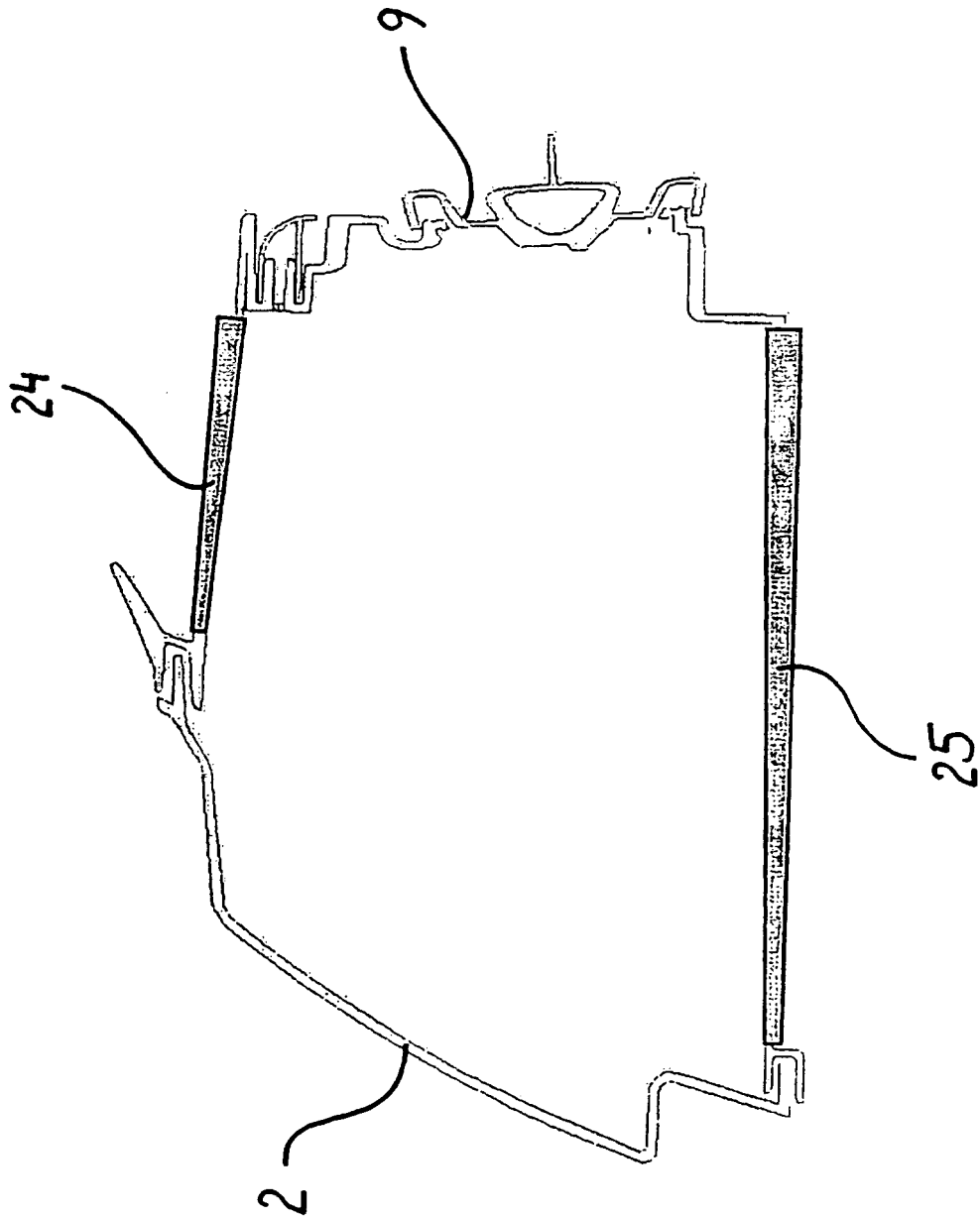


Fig. 4

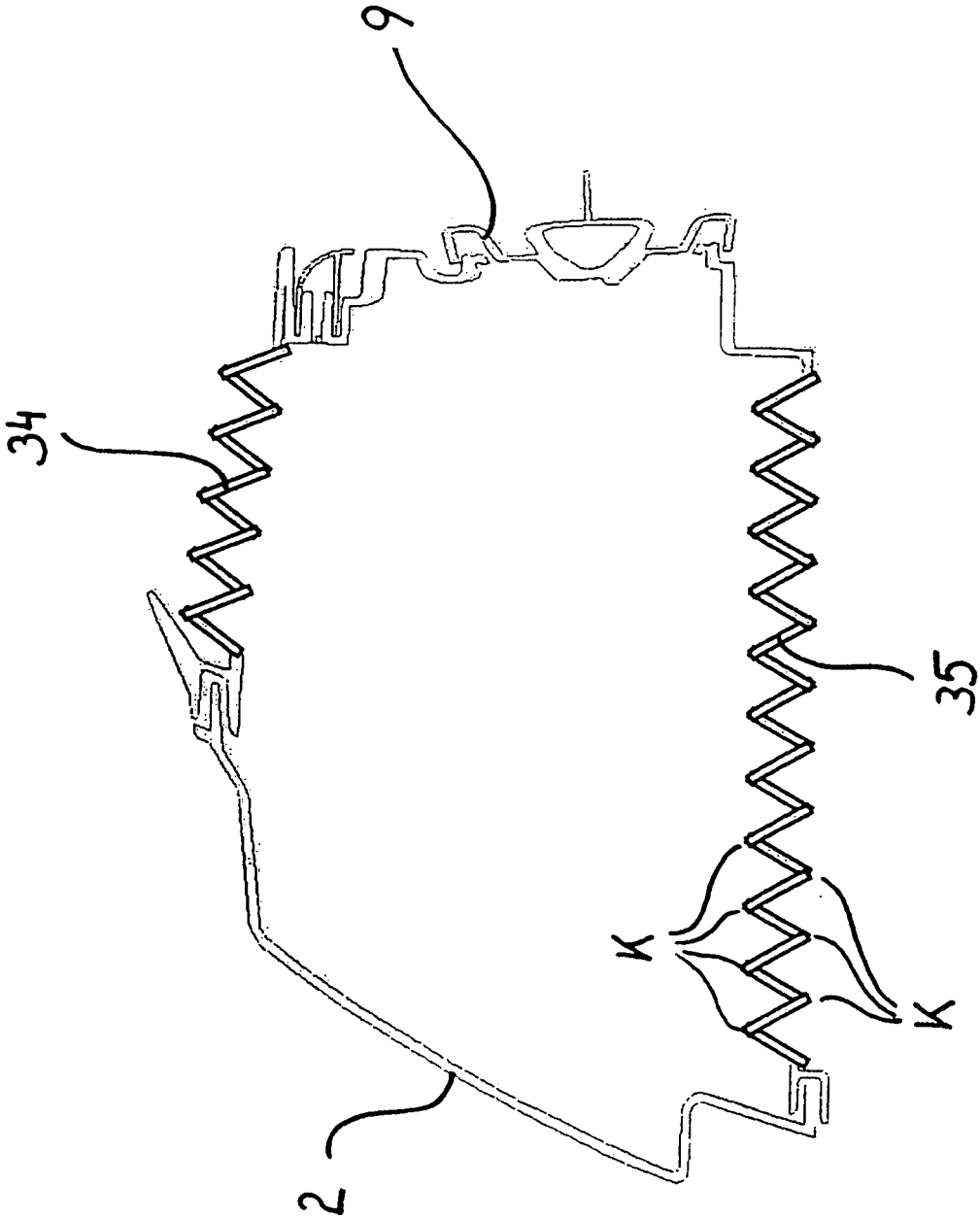


Fig. 5

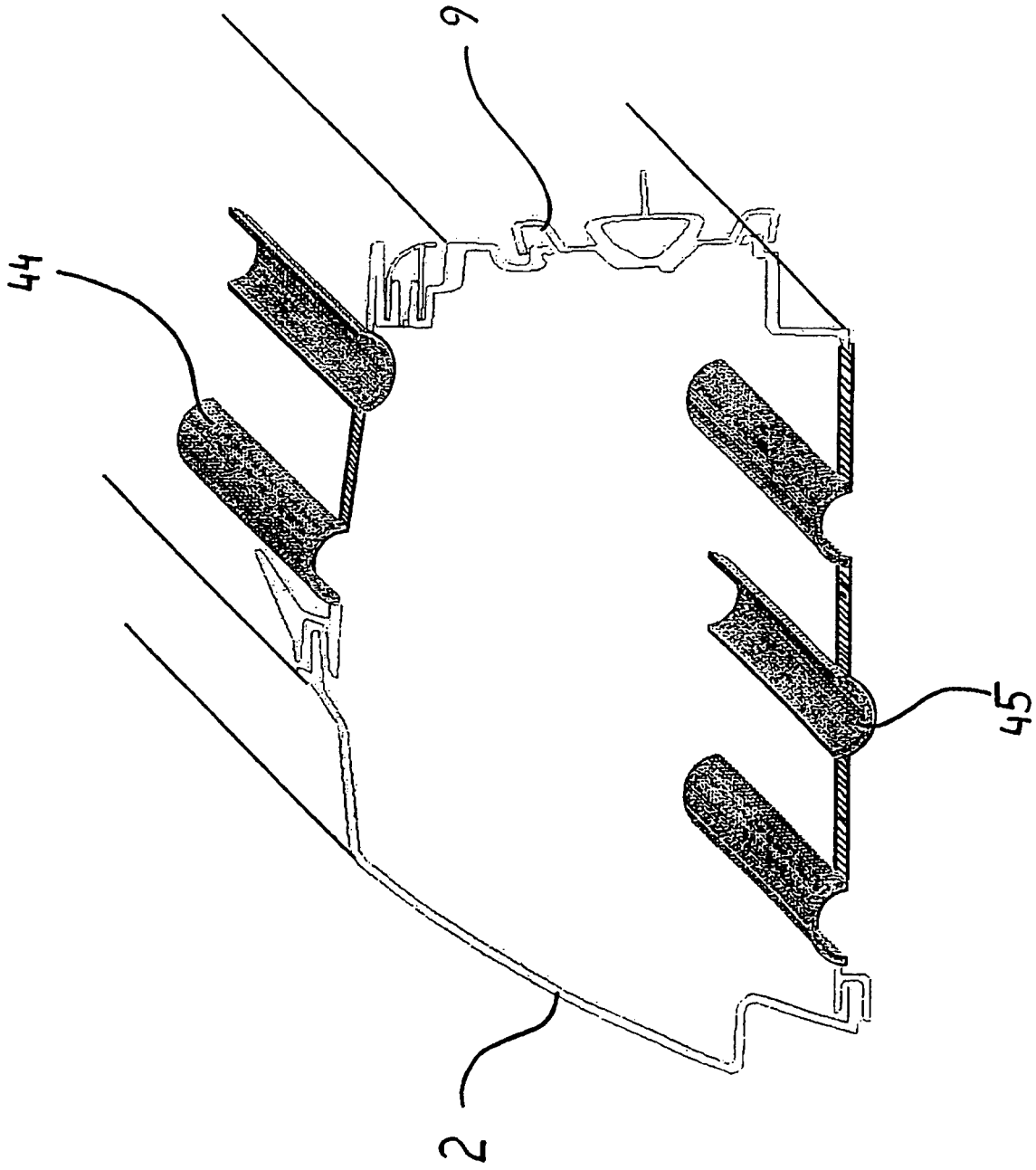


Fig. 6

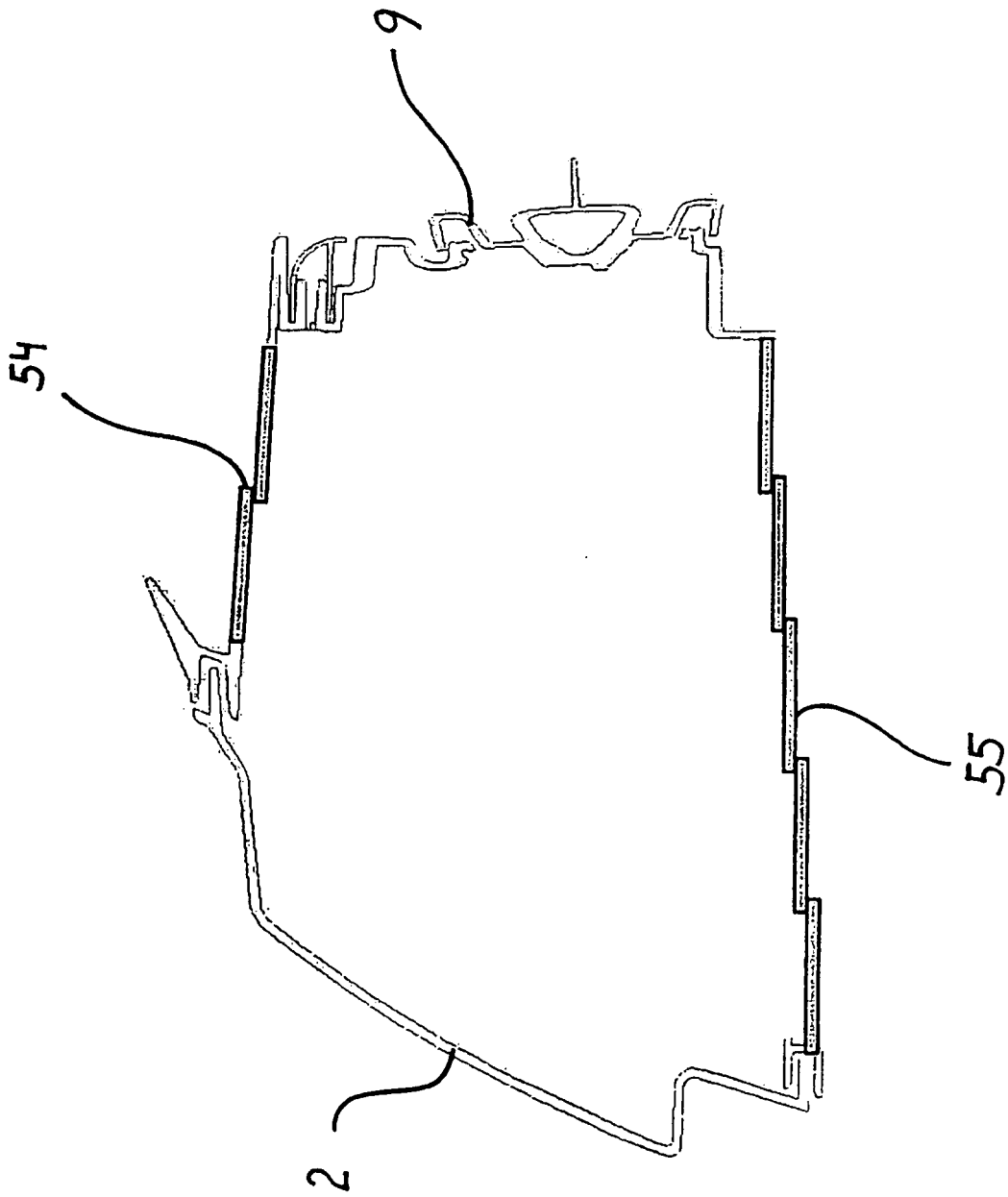


Fig. 7

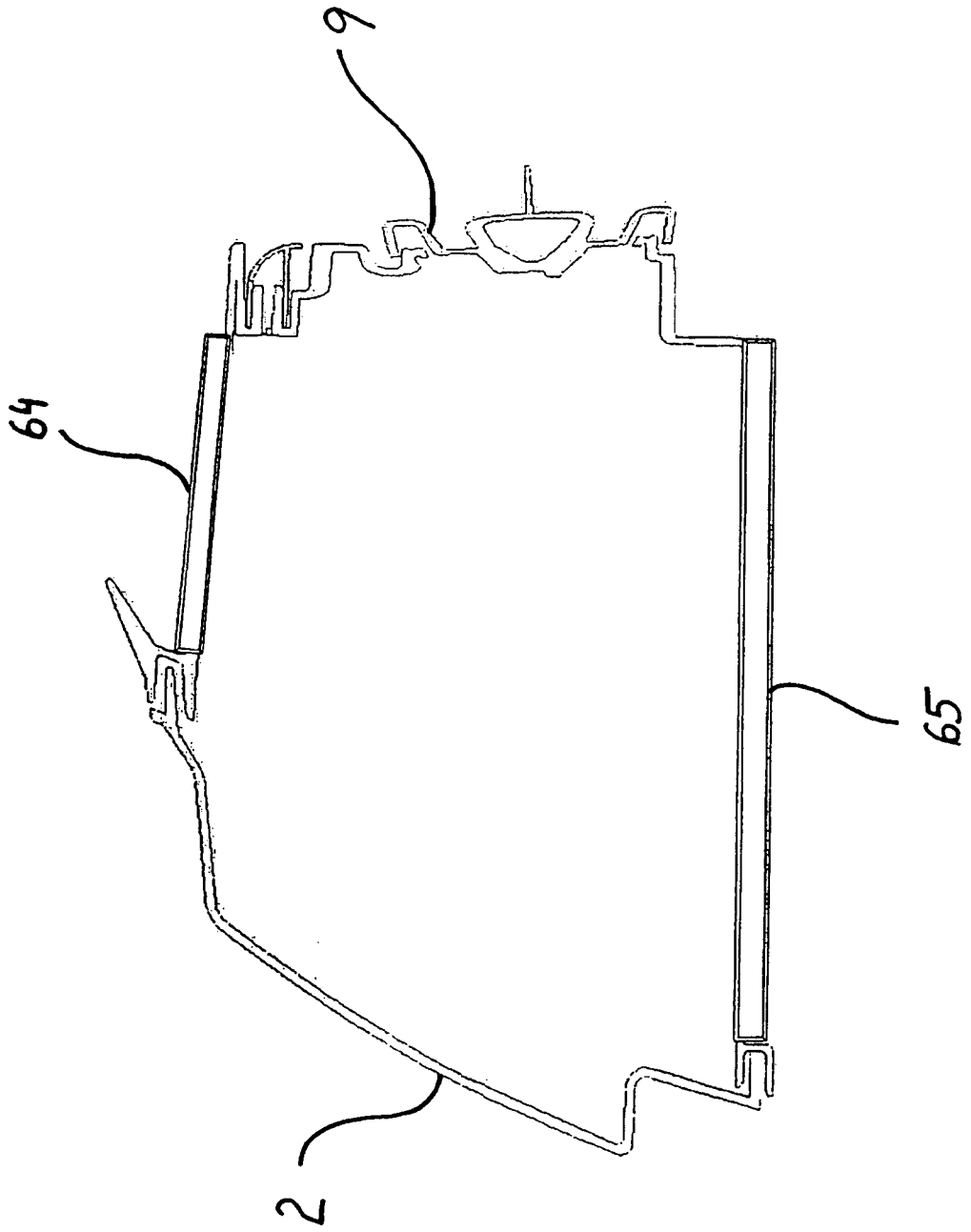


Fig. 8

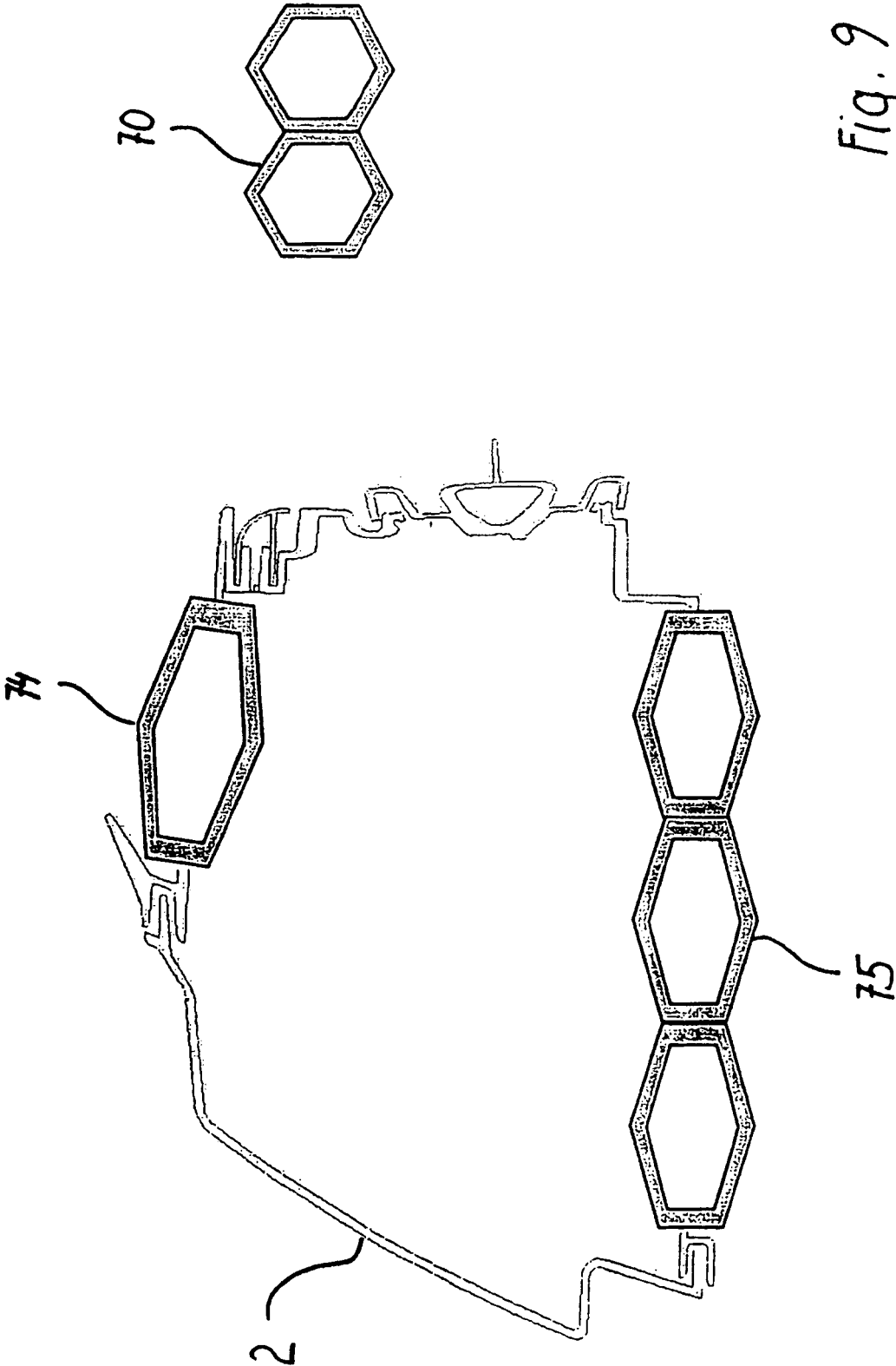


Fig. 9

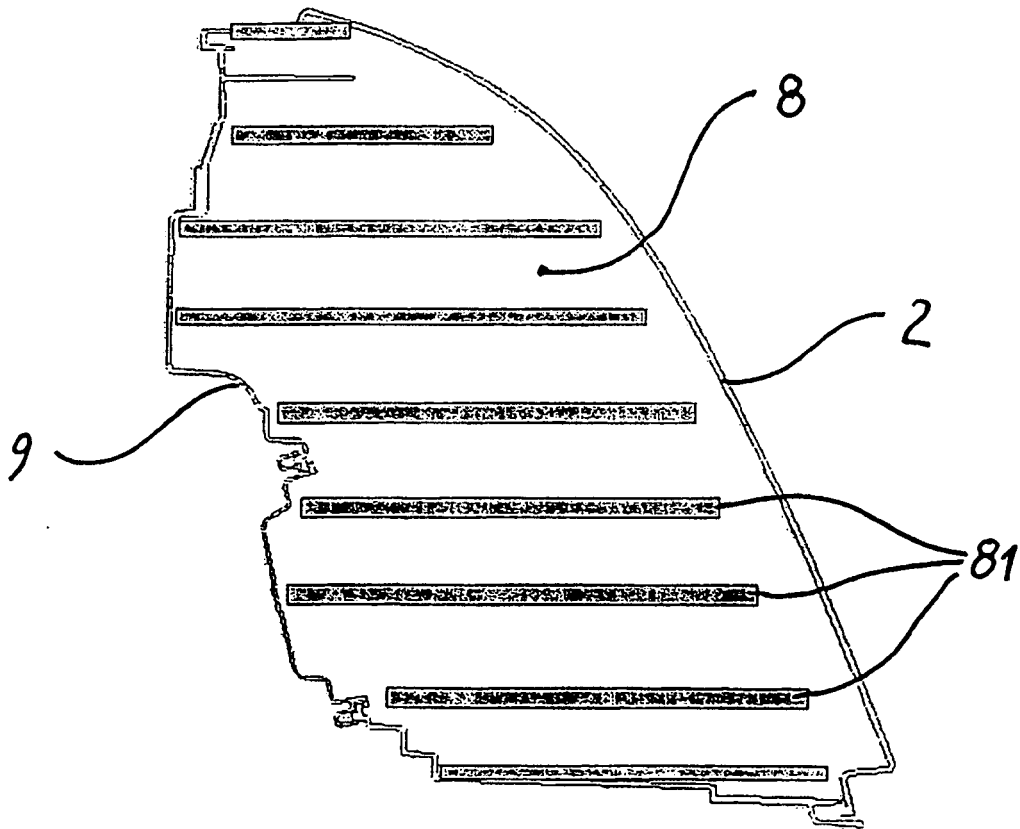


Fig 10

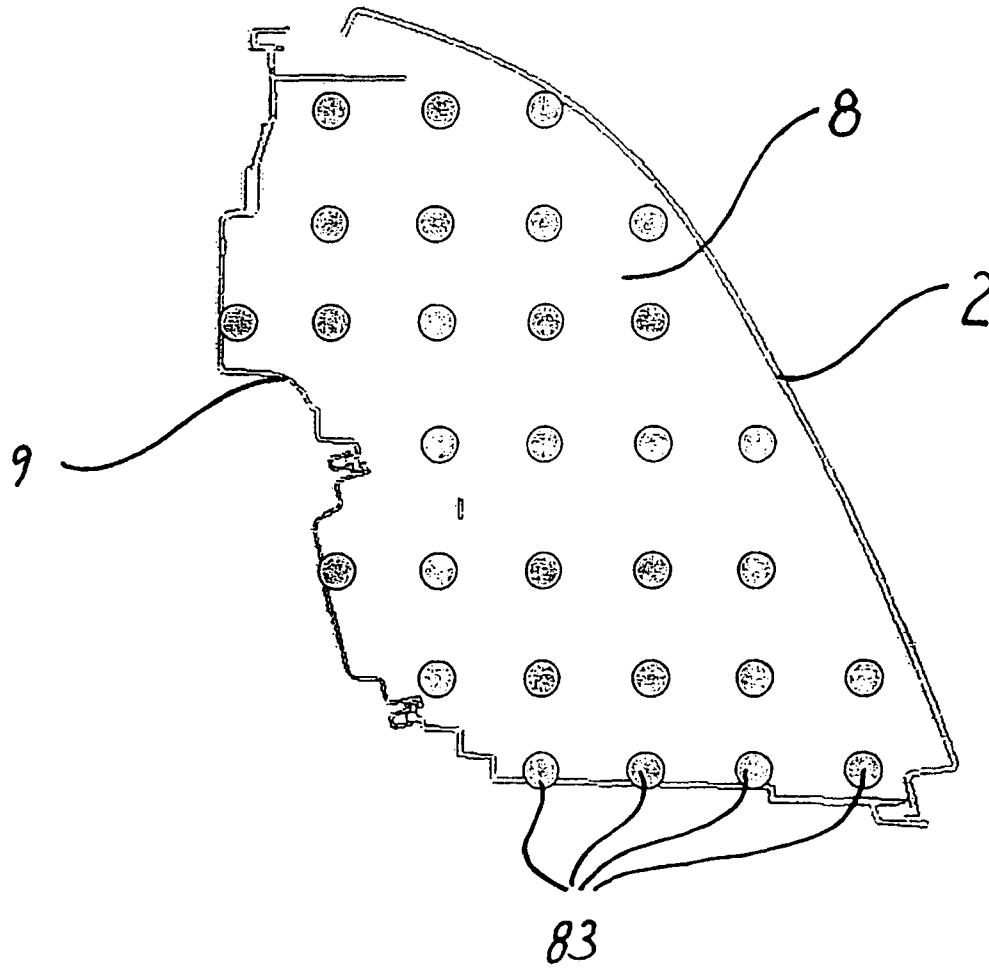


Fig. 11