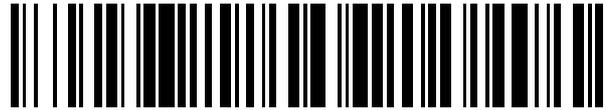


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 962**

51 Int. Cl.:

**B64D 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2008 E 12178709 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2013 EP 2520490**

54 Título: **Uso de un elemento de construcción ligera**

30 Prioridad:

**18.09.2007 DE 102007044748**

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

**21.02.2014**

73 Titular/es:

**E.I.S. AIRCRAFT GMBH (100.0%)  
Flugplatz Dahlemer Binz  
53949 Dahlem, DE**

72 Inventor/es:

**HUPPERICH, GEROLD y  
BREUER, KARL JOCHEN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 443 962 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

Uso de un elemento de construcción ligera

La invención se refiere a un uso de un elemento de construcción ligera.

5 En la técnica de aviación se pretende permanentemente optimizar los elementos constructivos de aviones o elementos utilizados en el espacio interior del avión con respecto a su peso, por lo que se pueden reducir costes de combustible o se puede aumentar la carga adicional admisible del avión. Por tanto se fabrican también con una construcción ligera elementos para fijar elementos divisores de espacio en el espacio interior del avión.

10 Los elementos divisores de espacio para cabinas interiores de avión se conocen por ejemplo por el documento DE 100 80 841 B4. Se pueden colocar en varias posiciones repartidas por la longitud del avión para dividir diferentes zonas de cabina, por ejemplo para separar la zona de la primera clase con respecto a la de la clase turista. Debido al desarrollo curvado de los techos interiores de a bordo de aviones y los compartimentos de equipaje, dispuestos en la zona de techo, y otras piezas de equipamiento, la fijación de los elementos divisores de espacio se realiza en el extremo superior, no directamente en el techo sino en elementos de fijación fijados por debajo del techo

15 Para fijar elementos divisores de espacio se conocen elementos de construcción ligera que se fijan a través de puntos de montaje dentro del espacio interior del avión, y que en su extremo inferior, dirigido al suelo de la cabina, presentan un elemento de sujeción para la fijación separable del elemento divisor de espacio. Los elementos divisores de espacio se cuelgan en los elementos de sujeción, por lo que los elementos de sujeción tienen que soportar el peso de los elementos divisores de espacio. Además los elementos de construcción ligera tienen que estar diseñados de modo que también resistan cargas adicionales, por ejemplo pasajeros de avión que tropiezan o se caen, que buscan zonas para agarrarse en el elemento divisor de espacio. Debido al requisito por un lado con respecto a una estructura lo más ligera posible de los elementos y al mismo tiempo con respecto a una transmisión fiable de las fuerzas que actúan sobre los mismos resultan requisitos especiales con respecto a la estructura de los elementos de construcción ligera.

25 Por el estado de la técnica se conoce por un lado configurar los elementos de construcción ligera a partir de una estructura de aluminio de soporte, por ejemplo en la construcción de celosía, con un revestimiento situado por encima de los mismos. En el caso de elementos de este tipo se transmiten las fuerzas a través de la estructura de aluminio dispuesta en el interior del elemento de construcción ligera y los puntos de montaje a la estructura de soporte del avión. En el caso de elementos de construcción ligera de este tipo ha demostrado ser desventajosa sobre todo la estructura de aluminio, situada en el flujo de fuerza, con respecto a su peso.

30 Además se conocen elementos de construcción ligera que están compuestos por paneles de construcción ligera fabricados en una construcción sándwich. Estos paneles de construcción ligera están disponibles como piezas estándar y presentan una estructura de varias capas que sigue idéntica por toda la superficie a partir de una capa de panel interior y capas de recubrimiento que recubren la misma hacia fuera. Los paneles de construcción ligera se ensamblan según el contorno deseado del elemento de construcción ligera, consiguiéndose la transmisión de fuerza del elemento de sujeción que aloja el elemento divisor de espacio hacia los puntos de montaje en la cabina fundamentalmente mediante la estructura de paneles interior. También estos elementos han demostrado ser desventajosos debido a su estructura sándwich. Por un lado se encuentran estructuras de paneles en todas las zonas del elemento, esto es, también en las zonas que no contribuyen a la transmisión de fuerzas. Por otro lado se limita la libertad de construcción mediante el uso de estructuras de paneles, en particular se pueden fabricar sólo con mucho trabajo contornos esféricos y contornos que discurren de manera muy curvada.

35 El documento británico abierto a inspección pública GB 2 379246A da a conocer una pieza de bisagra fabricada a partir de un material compuesto de fibras para una puerta de avión. La pieza de bisagra está compuesta por elementos de estructura individuales que están cubiertos por una capa, pudiendo el espacio entre los elementos ser hueco o estar llenado con un material esponjoso ligero.

45 La invención se basa en el objetivo de proporcionar un uso novedoso de un elemento de construcción ligera que además de una estructura ligera también posibilite una construcción que ofrece al constructor un nivel máximo de libertad de diseño.

Este objetivo se consigue mediante el uso de un elemento de construcción ligera según las características de la reivindicación 1.

50 Mediante la unión con flujo de fuerza de los puntos de montaje a través de las cubiertas de laminado que forman el contorno con el elemento de sujeción se puede reducir el peso del elemento de construcción ligera con respecto a las soluciones conocidas por el estado de la técnica. Zonas más cargadas se pueden reforzar de manera controlada mediante una o varias capas de laminado, de modo que en zonas no cargadas o poco cargadas no se produce un peso innecesario. Además, la construcción de laminado ofrece con respecto a la construcción tipo sándwich convencional una mayor libertad de diseño. Las capas de laminado por ejemplo se pueden intercalar unas encima de otras en un molde negativo de manera correspondiente al contorno final deseado del elemento de construcción ligera, y a continuación se pueden unir bajo una presión y temperatura para formar una composición de materiales

fundamentalmente homogénea. A este respecto apenas existen límites con respecto a las formas que se pueden conseguir.

Preferiblemente el elemento de construcción ligera se fija con los puntos de montaje en el espacio interior del avión y el elemento divisor de espacio se fija de manera separable del elemento de sujeción.

5 En una configuración ventajosa se propone que las cubiertas de laminado estén compuestas por un material reforzado con fibras. Los materiales reforzados con fibras se caracterizan, con un peso reducido, en particular por una alta resistencia frente a tracción. Se pueden emplear todos los materiales reforzados con fibras conocidos, por ejemplo plástico reforzado con fibras de vidrio (GVK) o también materiales reforzados con fibras de carbono (CFK).  
10 La disposición de las fibras se puede elegir de manera correspondiente a las cargas soportables o las fuerzas a transmitir. Por ejemplo las fibras se pueden emplear de manera paralela entre sí o también se pueden emplear tejidos de fibras que se cruzan.

15 Resulta especialmente ventajosa para una construcción ligera y al mismo altamente resistente una configuración según la que el grosor de material de las cubiertas de laminado sea diferente por zonas. Zonas más cargadas se pueden dotar de un grosor de material mayor, y zonas menos cargadas se pueden dotar de un grosor de material menor, de modo que se puede prescindir de acumulaciones innecesarias de material.

20 Como ventajosa con respecto a la construcción ha demostrado ser una estructura del elemento de construcción ligera a partir de tres cubiertas, en la que dos cubiertas de laminado que forman las paredes laterales del elemento de construcción ligera y una cubierta de laminado inferior dispuesta entre las mismas están unidas entre sí a través de puntos de unión. Preferiblemente las cubiertas de laminado están unidas entre sí de modo que se solapan sus bordes longitudinales y existe la unión a lo largo de estos bordes que se solapan, preferiblemente mediante una adhesión. De manera alternativa es posible un remachado o un atornillado, también son concebibles otras técnicas de unión.

25 En una configuración de la idea de la invención se propone además que la cubierta de laminado inferior presente un alojamiento para alojar el elemento de sujeción. El alojamiento puede estar adaptado al contorno del elemento de sujeción, por ejemplo el alojamiento puede ser una escotadura alargada con una sección transversal correspondiente en caso de un elemento de sujeción en forma de raíl.

La fijación del elemento de sujeción dentro del alojamiento se realiza de manera ventajosa mediante adhesión, atornillado o remachado, pudiendo emplearse sin embargo también otras técnicas de fijación.

30 Sobre todo para aumentar el refuerzo transversal del elemento de construcción ligera resulta ventajoso cuando las cubiertas de laminado laterales presenten en sus lados interiores refuerzos por zonas. Los refuerzos no están distribuidos por toda la superficie por los lados interiores de las cubiertas de laminado, sino que sólo están previstos por zonas, lo que también contribuye a una construcción ligera.

35 De manera ventajosa los refuerzos se forman por un material de apoyo. Como materiales de apoyo se pueden emplear por ejemplo espumas o panales. En este contexto ha demostrado ser ventajoso además cuando el material de apoyo esté dispuesto entre los lados interiores de las cubiertas de laminado y una capa de recubrimiento que recubre el material de apoyo en el lado posterior.

De manera alternativa o adicional se pueden prever también refuerzos en forma de nervios de apoyo, siendo el reforzado del elemento de construcción ligera especialmente eficaz cuando los nervios de apoyo unen las cubiertas de laminado entre sí de manera paralela con respecto a la dirección de fuerza.

40 Una configuración ventajosa prevé que los nervios de apoyo estén configurados a partir de dos capas con un material de apoyo dispuesto entre las mismas, por lo que se obtiene un reforzado bueno del elemento de construcción ligera.

45 Finalmente se propone que en el lado superior del elemento de construcción ligera esté dispuesto un elemento de obturación. Como elemento de obturación se pueden emplear por ejemplo elementos de goma en forma de barra que en el lado superior forman el acabado del elemento de construcción ligera con respecto a un elemento de techo en el interior del avión. De este modo se obtiene una conexión sin huecos del elemento de construcción ligera, de modo que luz no se filtra desde un lado del elemento de construcción ligera hasta el otro.

Detalles y ventajas adicionales de un elemento de construcción ligera según la invención se explican a continuación con ayuda de los dibujos adjuntos de un ejemplo de realización. En éstos muestran:

50 La figura 1: una vista en perspectiva de un elemento de construcción ligera,  
La figura 2: para ilustrar una situación de montaje, una representación esquemática y reducida a componentes que son de interés en este caso de una cabina de avión, vista en la dirección de vuelo,  
La figura 3: una vista lateral de un elemento de construcción ligera en una representación en corte parcial,  
La figura 4: una vista desde arriba del elemento de construcción ligera según la figura 3,  
55 La figura 5: una vista adicional del elemento de construcción ligera de la figura 3 de la dirección designada von V

en la figura 3,

La figura 6: un detalle según el plano de corte designado con VI-VI en la figura 3,

La figura 7: una representación ampliada del detalle designado con VII en la figura 3,

La figura 8: una representación ampliada del detalle designado con VIII en la figura 3,

5 La figura 9: una representación ampliada del detalle designado con IX en la figura 5,

La figura 10: en una representación simplificada, una vista en perspectiva para ilustrar la construcción de cubiertas según una primera realización,

La figura 11: una representación frontal correspondiente a la figura 10,

10 La figura 12: en una representación simplificada, una vista en perspectiva para ilustrar la construcción de cubiertas según una segunda realización y

La figura 13: una representación frontal correspondiente a la figura 12.

La estructura global y la función de un elemento de construcción ligera 1 para la fijación según la invención de elementos divisores de espacio 54 en espacios interiores de avión se pueden deducir de forma ilustrativa de las representaciones en la figura 1 y la figura 2.

15 El elemento de construcción ligera 1 presenta en la zona de uno de sus extremos un primer punto de montaje 2 y en la zona del otro extremo un punto de montaje adicional 3 para fijar el elemento de construcción ligera 1 en la zona de techo del espacio interior del avión. La situación de montaje del elemento de construcción ligera 1 en el espacio interior del avión se ilustra en la figura 2 que, en una vista en la dirección de vuelo, muestra medio fragmento de la cabina de pasajeros. En el otro lado de la línea central M se encuentra en una disposición con simetría axial un elemento de construcción ligera 1 adicional. Se puede ver que el elemento de construcción ligera 1 en la zona del punto de montaje 2 está fijado en el techo 50 del espacio interior del avión, que en esta zona pasa de manera curvada a una pared de avión. Por encima del techo 50 y entre éste y el contorno exterior del avión, indicado mediante la línea con puntos y rayas, se encuentran entre otras cosas los elementos de soporte necesarios para la estática del avión, conductos de alimentación, por ejemplo para la alimentación con aire y corriente eléctrica, etc. Para los pasajeros del vuelo, el techo 50 forma hacia arriba el acabado de la cabina. Hacia abajo el espacio interior del avión se limita mediante un suelo 51 sobre el que están montados por ejemplo los asientos no representados en la figura 2 u otras piezas montadas.

20 Mientras que el elemento de construcción ligera 1 en la zona del punto de montaje 2 situado más hacia el exterior está fijado con respecto al techo 50, se realiza la fijación en el punto de montaje 3 situado más hacia el interior del avión en una parte interior de avión situada más baja que se forma por un compartimento de equipaje 52 en el ejemplo de realización. Tanto en la zona del punto de montaje 2 como en la zona del punto de montaje 3 están previstos elementos de montaje que permiten un ajuste del elemento de construcción ligera 1 en varias direcciones. Por ejemplo se puede ajustar la altura del elemento de construcción ligera 1 dentro de la cabina y su posición angular con respecto al eje longitudinal y dibujado en la figura 1.

35 Tal como se puede ver además en las representaciones en las figuras 1 y 2, la función del elemento de construcción ligera 1 consiste fundamentalmente en la fijación separable de un elemento divisor de espacio 54, para lo que el elemento de construcción ligera 1 está dotado en el lado inferior de un elemento de sujeción 4 y por lo que los elementos de construcción ligera 1 de este tipo se denominan también "curtain header" ("cabezal de cortina"). En el ejemplo de realización el elemento divisor de espacio 54 está ensamblado en total por tres elementos de cortina 55 individuales que se extienden desde el elemento de sujeción 4 previsto en el elemento de construcción ligera 1 de manera vertical hacia abajo, al interior del espacio interior del avión hasta el suelo 51. Además de la realización representada con tres elementos de cortina 55 también se pueden emplear elementos divisores de espacio 54 diseñados de otra manera. Por ejemplo se pueden emplear cortinas más anchas de una sola pieza. También son posibles soluciones con dos o más de tres elementos individuales 55. También se puede tratar en el caso de los elementos 55 de elementos de tabique desplazables de un material lo suficientemente rígido.

El elemento divisor de espacio 54 sirve para dividir el espacio interior del avión en diferentes tramos. Por ejemplo se prevén tabiques entre las diferentes clases, por ejemplo entre la primera clase y la clase turista, aunque también se pueden utilizar en la zona de un espacio de almacenaje y para separar espacios interiores similares de un avión.

50 El elemento de construcción ligera 1 presenta un lado superior 17 adaptado al contorno del techo de avión 50, que discurre de manera correspondientemente curvada. En cambio, el lado inferior 18 discurre en línea recta por una zona amplia, es decir, de manera paralela con respecto al suelo de avión 51. En esta zona en línea recta del lado inferior 18 está previsto el elemento de sujeción 4. La longitud de la zona en línea recta o del elemento de sujeción 4 corresponde aproximadamente al ancho de un pasillo de a bordo que se encuentra entre los compartimentos de equipaje 52, 53 o entre una fila de asientos lateral y una fila de asientos central.

55 En el caso del elemento de sujeción 4 se trata de un elemento en forma de raíl en el que está colgado el elemento divisor de espacio 54 o sus elementos de manera similar a cortinas dentro de un riel de cortina. Adicionalmente pueden estar fijados los elementos de tabique 54 también con respecto al suelo de avión 51, por ejemplo en guías correspondientes, o mediante tensado, sujeción, atornillado, etc.

Debido a la suspensión de los elementos divisores de espacio 54 en el raíl de sujeción 4 del elemento de

construcción ligera 1 el peso de los elementos divisores de espacio 54 cuelga en el elemento de construcción ligera 1. Además se pueden producir temporalmente cargas mayores del elemento de construcción ligera 1, por ejemplo por pasajeros que se caen, que se agarran al elemento divisor de espacio 54 para evitar una caída. También cargas de este tipo las debe absorber el elemento de construcción ligera 1.

5 Las fuerzas mecánicas de este tipo se transmiten a través de los puntos de montaje 2, 3 a la pareja de unión, por ejemplo el techo 50 o el compartimento de equipaje 52, y se evacuan desde allí posteriormente al interior de la construcción de apoyo del avión. A este respecto las fuerzas a transmitir fluyen desde el elemento de sujeción 4 separado con respecto a los puntos de montaje 2, 3 a través del contorno exterior del elemento de construcción ligera 1. Este contorno exterior se forma en la construcción de laminado por cubiertas unidas entre sí, en lo que aún se entrará en más detalle a continuación.

10 En la zona de los extremos del elemento de sujeción 4 están configuradas en los mismos en cada caso piezas de conexión 19, 20 que hacia el lado forman un acabado estanco del elemento divisor de espacio 54 con respecto al contorno de los compartimentos de equipaje 52, 53. Tanto las piezas de conexión 19, 20 como el lado superior 17 del elemento de construcción ligera 1 están dotados de elementos de obturación 16 en forma de barra que garantizan un acabado estanco del elemento de construcción ligera 1 con respecto a los elementos constructivos interiores de avión adyacentes.

15 A continuación se explican en primer lugar detalles de la construcción de cubiertas del elemento de construcción ligera mediante las representaciones en las figuras 10 a 13 antes de que se entre entonces en detalles constructivos del elemento de construcción ligera.

20 La figura 10 muestra en una representación esquemática una zona de tramo corta del elemento de construcción ligera 1 que en el lado inferior se puede dotar del elemento de sujeción 4. Mediante el tramo del elemento de construcción ligera 1, representado en la figura 10, se puede ver su estructura en forma de cubiertas a partir de tres cubiertas de laminado 5, 6, 7 individuales que en principio continua así por toda la longitud del elemento de construcción ligera 1. Para conseguir una mejor ilustración están dibujadas distancias excesivas entre los bordes que se solapan de las cubiertas 5, 6, 7 individuales que en realidad no existen de esta forma.

25 Tal como se puede deducir de la figura 10 o de la vista frontal de la figura 11, el elemento de construcción ligera 1 está ensamblado a partir de dos cubiertas de laminado laterales 5, 6 y una cubierta de laminado 7 dispuesta en la zona del lado inferior 18 del elemento de construcción ligera 1. El espacio rodeado por las cubiertas de laminado 5, 6, 7 es hueco, lo que contribuye al peso muy reducido del elemento de construcción ligera 1. Las superficies principales de las cubiertas de laminado laterales 5, 6 discurren de manera vertical. Estas superficies principales están dirigidas en la dirección longitudinal del avión. En la parte superior, es decir, a lo largo del borde superior del elemento de construcción ligera 1, la cubierta de laminado 5 está unida directamente con la cubierta de laminado 6.

30 En la figura 11 están identificados los puntos de unión 9, 10, 11a existentes entre las cubiertas de laminado 5, 6, 7, que se encuentran en cada caso en la zona de solapamientos de material de las cubiertas de laminado 5, 6, 7. La unión de las cubiertas de laminado 5, 6, 7 a través de los puntos de unión 9, 10, 11a se puede realizar a continuación de su fabricación mediante diferentes técnicas de unión, por ejemplo mediante adhesión, remachado o atornillado. Con respecto a una fabricación lo más sencilla posible del elemento de construcción ligera 1 ha demostrado ser ventajosa una adhesión de los elementos constructivos de cubierta 5, 6, 7 a lo largo de sus bordes que se solapan.

35 La cubierta de laminado inferior 7, que se extiende fundamentalmente de manera horizontal a lo largo del borde inferior del elemento de construcción ligera 1, forma un alojamiento 12 para el elemento de sujeción 4 que en la figura 11 está dibujado de manera muy esquemática en una representación sombreada. El alojamiento 12 está conformado a modo de una abertura alargada o una ranura en la cubierta de laminado inferior 7. El elemento de sujeción 4 está unido fijamente con la cubierta de laminado 7 o está integrado en su alojamiento 12, preferiblemente mediante adhesión. Sin embargo, también son concebibles otras técnicas de fijación, por ejemplo un remachado o un atornillado, para la unión entre el elemento de sujeción 4 y la cubierta de laminado 7.

40 El elemento de sujeción 4 presenta la forma de un raíl de perfil con una abertura 21 abierta hacia abajo. Ésta tiene la forma, en la sección transversal, de una ranura destalonada. La abertura 21 sirve para fijar el elemento divisor de espacio o los elementos de fijación previstos en el lado superior del elemento divisor de espacio que se introducen desde abajo en la abertura 21 y se sujetan de manera desplazable mediante un giro, mediante mecanismos de enganche o retención o similares en la abertura 21. La fijación es similar a la de una cortina dentro de un riel de cortina.

45 Tras colgar el elemento divisor de espacio, su peso recae en el elemento de construcción ligera 1. Las fuerzas correspondientes y dado el caso fuerzas adicionales que actúan sobre el elemento divisor de espacio fluyen a través de la cubierta de laminado inferior 7 al interior de las cubiertas de laminado laterales 5 y 6, y desde las mismas a través de los puntos de montaje 2, 3 al interior de la estructura de soporte del avión. Para conseguir un flujo de fuerza óptimo los dos bordes longitudinales de la cubierta de laminado 7 se apoyan desde arriba sobre bordes de las cubiertas de laminado 5, 6. En el caso de estos bordes se trata de zonas acodadas dirigidas a la cubierta de

laminado inferior 7 en el borde inferior 18 de las cubiertas de laminado 5, 6. Como consecuencia de esta disposición las cubiertas de laminado 5, 6, 7 se sitúan directamente en el flujo de fuerza entre los puntos de montaje 2, 3 y el elemento de sujeción 4.

5 Para poder resistir a estas fuerzas, con una construcción que ahorra peso, las cubiertas 5, 6, 7 están construidas en una construcción de laminado, es decir, a partir de una o varias capas del mismo tipo, situadas unas por encima de otras. Por ejemplo las cubiertas de laminado 5, 6, 7 pueden estar compuestas por un material reforzado con fibras, por ejemplo un plástico reforzado con fibras de vidrio o materiales reforzados con fibras de carbono. De manera adaptada a las cargas del elemento de construcción ligera 1 las fibras se pueden disponer de manera paralela unas al lado de otras, o se pueden utilizar fibras dispuestas a modo de tejidos intermedios que se cruzan.

10 Mediante la construcción de laminado de las cubiertas de laminado 5, 6, 7 se pueden generar de manera sencilla también contornos exteriores complejos del elemento de construcción ligera 1. Las cubiertas de laminado 5, 6, 7 se fabrican en moldes negativos fabricados de manera específica de la aplicación para la geometría de cubierta deseada, por ejemplo utilizando unas denominadas "prepregs" (*pre-impregnated-fibres*, fibras preimpregnadas) mediante la inserción de una o varias capas y un siguiente templado bajo una temperatura y una presión. Esto se puede realizar por ejemplo en un autoclave. También es posible la fabricación de las cubiertas de laminado 5, 6, 7 en un dispositivo con moldes superiores e inferiores calentables.

20 Con respecto a las geometrías que se pueden conseguir apenas existen límites con respecto a cubiertas de laminado 5, 6, 7 de este tipo, incluso contornos esféricos complejos se pueden fabricar de manera sencilla. Sólo cabe tener en cuenta que las cubiertas se puedan retirar del molde negativo a continuación del templado. Una ventaja adicional de la construcción de laminado consiste en que la sección transversal de las cubiertas de laminado 5, 6, 7 no tiene que ser uniforme por toda su sección transversal, sino que puede ser diferente por zonas. Así, por ejemplo zonas del elemento de construcción ligera 1, que contribuyen en mayor medida a la transmisión de fuerzas entre el elemento de sujeción 4 y los puntos de montaje 2, pueden tener un mayor grosor de material que las zonas del elemento de construcción ligera 1 que no contribuyen o sólo contribuyen de forma insignificante a la transmisión de fuerza. Mediante una configuración de este tipo se puede ahorrar peso.

25 Las zonas con mayores grosores de material se pueden conseguir de manera sencilla mediante un laminado de capas de laminado adicionales en el molde negativo. Se obtiene una zona reforzada situada en el interior y por tanto no visible desde el exterior del elemento constructivo. El reforzado de material se realiza a este respecto de modo que se evitan variaciones abruptas del espesor o del grosor de material debido a las puntas de tensión correlacionadas. Son preferibles transiciones escalonadas de manera uniforme que permiten un flujo de fuerza uniforme.

30 Según la figura 10 el elemento de construcción ligera 1 está dotado de dos refuerzos 8 que están previstos en el lado interior en las dos cubiertas de laminado laterales 5, 6. Estos refuerzos 8 no sirven para transmitir las fuerzas de sujeción del elemento de sujeción 4 a los puntos de montaje, sino para reforzar de manera estructural el elemento de construcción ligera 1, por ejemplo para aumentar su resistencia frente a una torsión o su refuerzo transversal. En la realización según las figuras 10 y 11 los refuerzos 8 se forman por un material de apoyo 13. En el caso del material de apoyo 13 no se trata de un elemento fabricado en una construcción de laminado sino por ejemplo de estructuras de panales, espumas o similares, unidas con el lado interior de las cubiertas de laminado 5, 6, que se aplican sobre los lados interiores de los elementos de laminado 5 y 6 y a través de una capa de recubrimiento posterior 14 forman una especie de zona de sándwich en las cubiertas de laminado 5, 6.

35 En las figuras 12 y 13 se representa una realización adicional de las cubiertas de laminado 5, 6, 7 y en particular de la zona reforzada 8. La construcción representada en las figuras 12 y 13 coincide con la construcción representada en las figuras 10 y 11 con respecto a la disposición de las cubiertas de laminado 5, 6, 7, de modo que en este sentido se puede remitir al texto de descripción anterior. Sin embargo, una primera diferencia consiste en la configuración del punto de unión 11b entre las dos cubiertas laterales 5 y 6. Ésta no está prevista en la zona de un solapamiento de material, sino en la zona de zonas de brida adyacentes de las cubiertas laterales 5 y 6, tal como se describió anteriormente. La unión de brida así formada se puede utilizar para colocar el elemento de obturación 16 (véase la figura 1) con una abertura en forma de canal, configurada de manera correspondiente en el mismo.

40 Sin embargo, la mayor diferencia con respecto a la primera forma de realización consiste en la configuración de la zona reforzada 8 que en la segunda forma de realización está formada a modo de un nervio de apoyo 15 integrado. El nervio de apoyo 15 tiene una geometría en forma de cubierta, abierta o también cerrada, y se extiende desde la cubierta de laminado lateral 5 por la cubierta de laminado inferior 7 a la cubierta de laminado lateral 6 opuesta. De este modo todas las cubiertas de laminado 5, 6, 7 están unidas entre sí. El nervio de apoyo 15 tiene una estructura en dos capas a partir de dos capas 15a, 15b y un material de apoyo 13 dispuesto entre las mismas, por ejemplo estructuras de panales o una espuma de apoyo.

50 Los refuerzos 8 representados en las figuras 10 a 14 se encuentran sólo en determinadas zonas interiores del elemento de construcción ligera 1 en las que se desea una mejora de la resistencia frente a una torsión o un refuerzo transversal.

Mediante las figuras 3 a 9 se explican a continuación los detalles constructivos del elemento de construcción ligera 1.

5 En la figura 3 se representa una vista lateral del elemento de construcción ligera 1. Se puede ver que las dos cubiertas de laminado 5, 6 que se extienden fundamentalmente de manera perpendicular forman en la zona de los puntos de montaje 2, 3 hendiduras 22, 23 para alojar elementos de montaje 24, 25.

10 En la figura 8 se representan detalles del elemento de montaje 24 configurado a modo de un raíl de retención (véase la figura 1) dentro de la hendidura 23. Se puede ver que el elemento de montaje 24 presenta una sección de rosca 26 a través de la que se puede ajustar en altura la posición del elemento de construcción ligera 1. La sección de rosca 26 está enroscada en un husillo roscado 28 en forma de husillo, fijado a través de una placa de montaje 27 en las cubiertas de laminado 5, 6. El elemento de montaje 24 está fijado, con el husillo roscado 28 y la placa de montaje 27 unida fijamente con el mismo, a través de tornillos 29 en el material de las cubiertas de laminado 5 y 6, mostrando el corte la cubierta de laminado 5. La cubierta de laminado 5 tiene en la zona de las zonas atornilladas 29 un grosor de material  $M_1$  que es mayor que aquél en otras zonas de la cubierta de laminado 5, por ejemplo en la zona con el grosor de material  $M_2$ . El mayor grosor de material  $M_1$  en la zona de las partes atornilladas 29 se puede conseguir mediante una o varias capas de laminado adicionales.

20 En la figura 5 y en la vista en corte en la figura 6 se representan detalles del elemento de montaje 25 del punto de montaje adicional 2. Se puede ver que a ambos lados del elemento de construcción ligera 1, es decir, tanto lateralmente de la cubierta 6 como lateralmente de la cubierta 5, está previsto en cada caso un elemento de montaje 25, de modo que se puede ajustar o regular a través de los elementos de montaje 25 además de un ajuste de la altura de montaje del elemento de construcción ligera 1 también su posición angular con respecto al techo del avión. Los elementos de montaje 25 presentan en cada caso una sección en forma de plato para la fijación con respecto al techo en el espacio interior del avión.

25 En la figura 9 se representa finalmente la fijación de la pieza de conexión 19 que también se realiza de manera similar en el caso de la pieza de conexión 20. La fijación se realiza a través de un perno roscado 31 que desde abajo está enroscado a través de una abertura de la pieza de conexión 19 con una geometría de alojamiento 32. De nuevo se puede ver que el grosor de material  $M_3$  es mucho mayor en la zona de la geometría de alojamiento 32 que el grosor de material  $M_4$  dibujado en una zona adyacente.

30 Además de la adaptación de los grosores de material de manera correspondiente al flujo de fuerza y las ventajas de peso correlacionadas, la construcción de laminado de las cubiertas 5, 6, 7 se caracteriza en particular por la libertad de diseño que se puede conseguir. Tal como muestra la representación en la figura 4, el elemento de construcción ligera 1 tiene una forma compleja y presenta, visto por su longitud, un desplazamiento lateral V, esto es, un acodado. Además están previstos en la zona inferior de las cubiertas 5, 6 radios estrechos R (véase la figura 5) que siguen al desplazamiento lateral del elemento de construcción ligera 1 y que en el modo de construcción convencional no se pueden realizar o sólo se pueden realizar con mucho trabajo. Sin embargo, precisamente las formas redondas de las cubiertas de laminado 5, 6, 7 permiten un flujo de fuerza uniforme entre el elemento de sujeción 4 y los puntos de montaje 2, 3. Se evitan puntas de tensión, tal como pueden aparecer en transiciones con aristas vivas.

Tal como se describió anteriormente, el elemento de construcción ligera a utilizar según la invención permite una construcción con un peso reducido con respecto al estado de la técnica, consiguiéndose una gran libertad de diseño debido a la construcción de cubiertas de laminado.

40 **Lista de números de referencia**

- 1 Elemento de construcción ligera
- 2 Punto de montaje
- 3 Punto de montaje
- 4 Elemento de sujeción
- 45 5 Cubierta de laminado
- 6 Cubierta de laminado
- 7 Cubierta de laminado
- 8 Zona reforzada
- 9 Punto de unión
- 50 10 Punto de unión
- 11a Punto de unión

	11b	Punto de unión
	12	Alojamiento
	13	Material de apoyo
	14	Capa de recubrimiento
5	15	Nervio de apoyo
	16	Elemento de obturación
	17	Lado superior
	18	Borde inferior, lado inferior
	19	Pieza de conexión
10	20	Pieza de conexión
	21	Abertura
	22	Hendidura
	23	Hendidura
	24	Elemento de montaje
15	25	Elemento de montaje
	26	Sección de rosca
	27	Placa de montaje
	28	Husillo roscado
	29	Tornillo, Zona atornillada
20	30	Sección en forma de plato
	31	Perno roscado
	32	Geometría de alojamiento
	50	Techo
	51	Suelo
25	52	Compartimento de equipaje
	53	Compartimento de equipaje
	54	Elemento divisor de espacio
	55	Elemento
30	M	Línea central
	M <sub>1</sub>	Grosor de material
	M <sub>2</sub>	Grosor de material
	M <sub>3</sub>	Grosor de material
	M <sub>4</sub>	Grosor de material
35	V	Desplazamiento
	R	Radio
	Y	Eje

**REIVINDICACIONES**

1. Uso de un elemento de construcción ligera, en el que puntos de montaje (2, 3) y un elemento de sujeción (4) están unidos con flujo de fuerza entre sí a través de cubiertas de laminado (5, 6, 7), que forman el contorno exterior del elemento de construcción ligera, para fijar un elemento divisor de espacio en un espacio interior del avión.
- 5 2. Uso según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de construcción ligera se fija con los puntos de montaje (2, 3) en el espacio interior del avión y el elemento divisor de espacio se fija de manera separable en el elemento de sujeción (4).
3. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las cubiertas de laminado (5, 6, 7) están compuestas por un material reforzado con fibras.
- 10 4. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el grosor de material de las cubiertas de laminado (5, 6, 7) es diferente por zonas.
5. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de construcción ligera presenta dos cubiertas de laminado (5, 6) que forman las paredes laterales del elemento de construcción ligera, y una cubierta de laminado inferior (7) dispuesta entre las mismas, que están unidas entre sí a través de puntos de unión (9, 10, 11a, 11b).
- 15 6. Uso según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la cubierta de laminado inferior (7) presenta un alojamiento (12) para alojar el elemento de sujeción (4).
7. Uso según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el elemento de sujeción (4) está fijado mediante adhesión, atornillado o remachado en el alojamiento (12).
- 20 8. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las cubiertas de laminado (5, 6) presentan en sus lados interiores refuerzos (8) por zonas.
9. Uso según la reivindicación 8, **caracterizado por que** los refuerzos (8) están formados por un material de apoyo (13).
- 25 10. Uso según la reivindicación 9, **caracterizado por que** el material de apoyo (13) está dispuesto entre los lados interiores de las cubiertas de laminado (5, 6) y una capa de recubrimiento (14).
11. Uso según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado por que** los refuerzos (8) están formados por nervios de apoyo (15).
12. Uso según la reivindicación 11, **caracterizado por que** los nervios de apoyo (15) unen las cubiertas de laminado (5, 6, 7) entre sí.
- 30 13. Uso según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por que** los nervios de apoyo (15) están configurados a partir de dos capas (15a, 15b) con un material de apoyo (13) dispuesto entre las mismas.
14. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el lado superior (17) del elemento de construcción ligera está dispuesto un elemento de obturación (16).
- 35 15. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las cubiertas de laminado (5, 6, 7) están unidas entre sí a lo largo de bordes que se solapan, preferiblemente mediante adhesión.

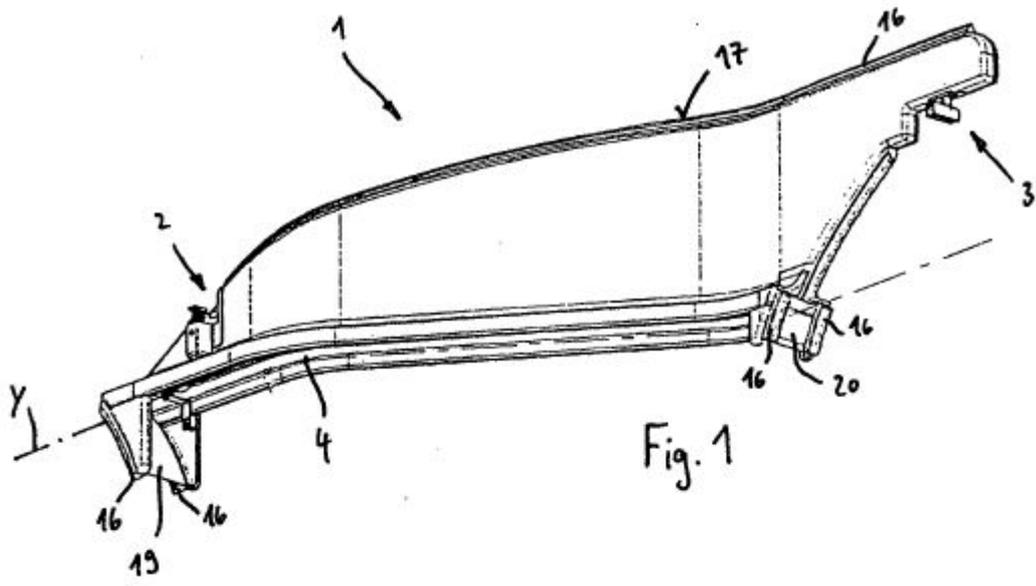


Fig. 1

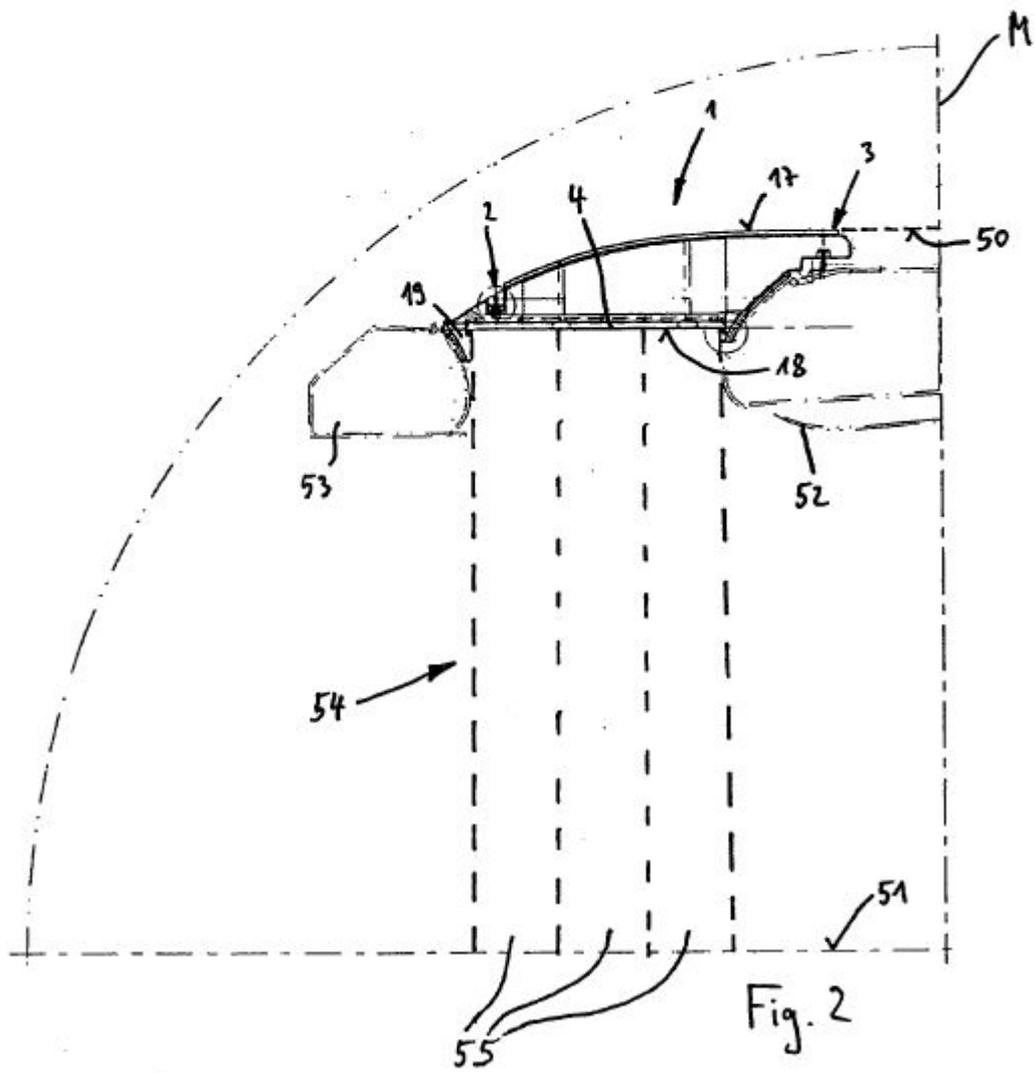


Fig. 2

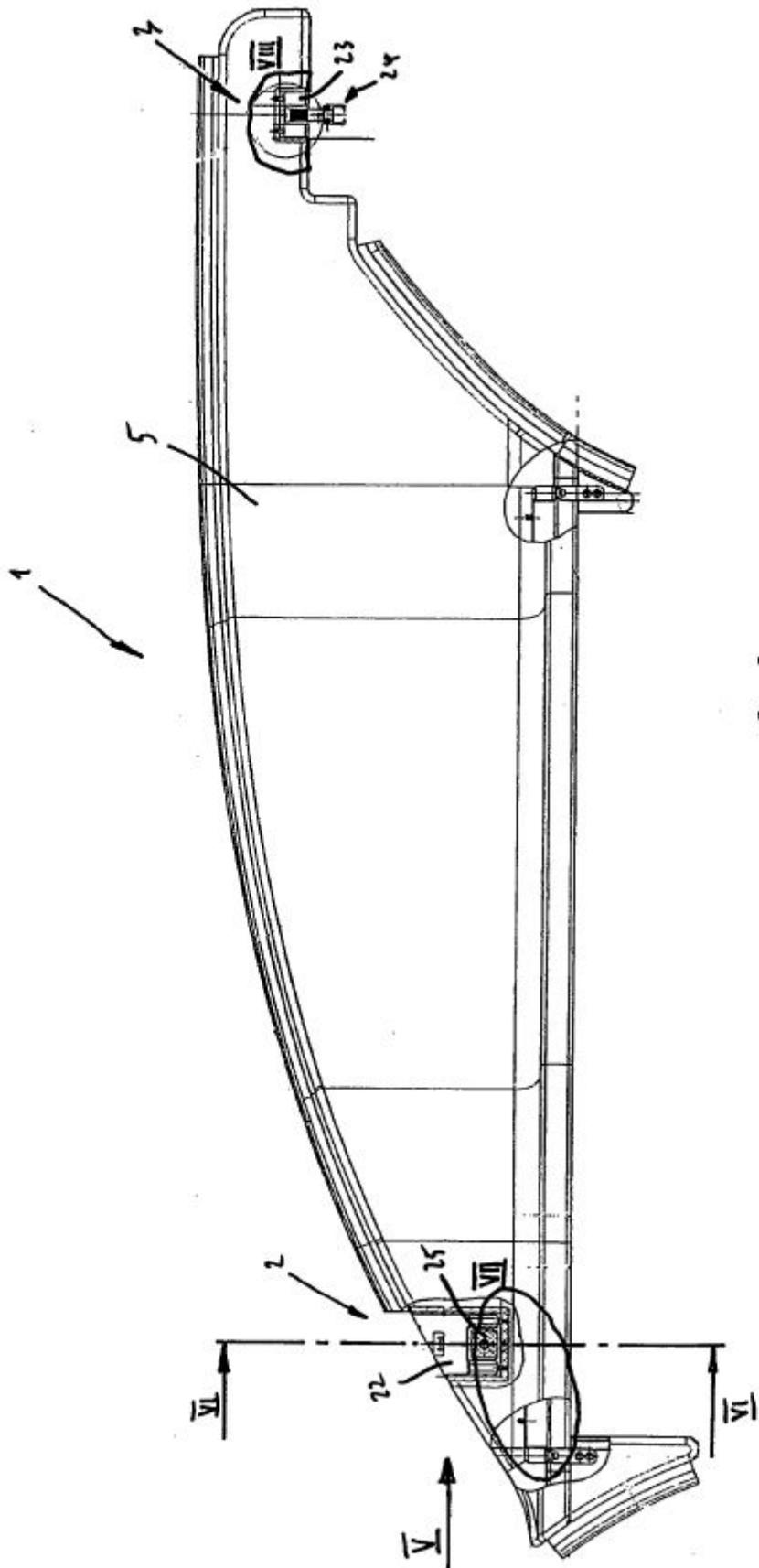
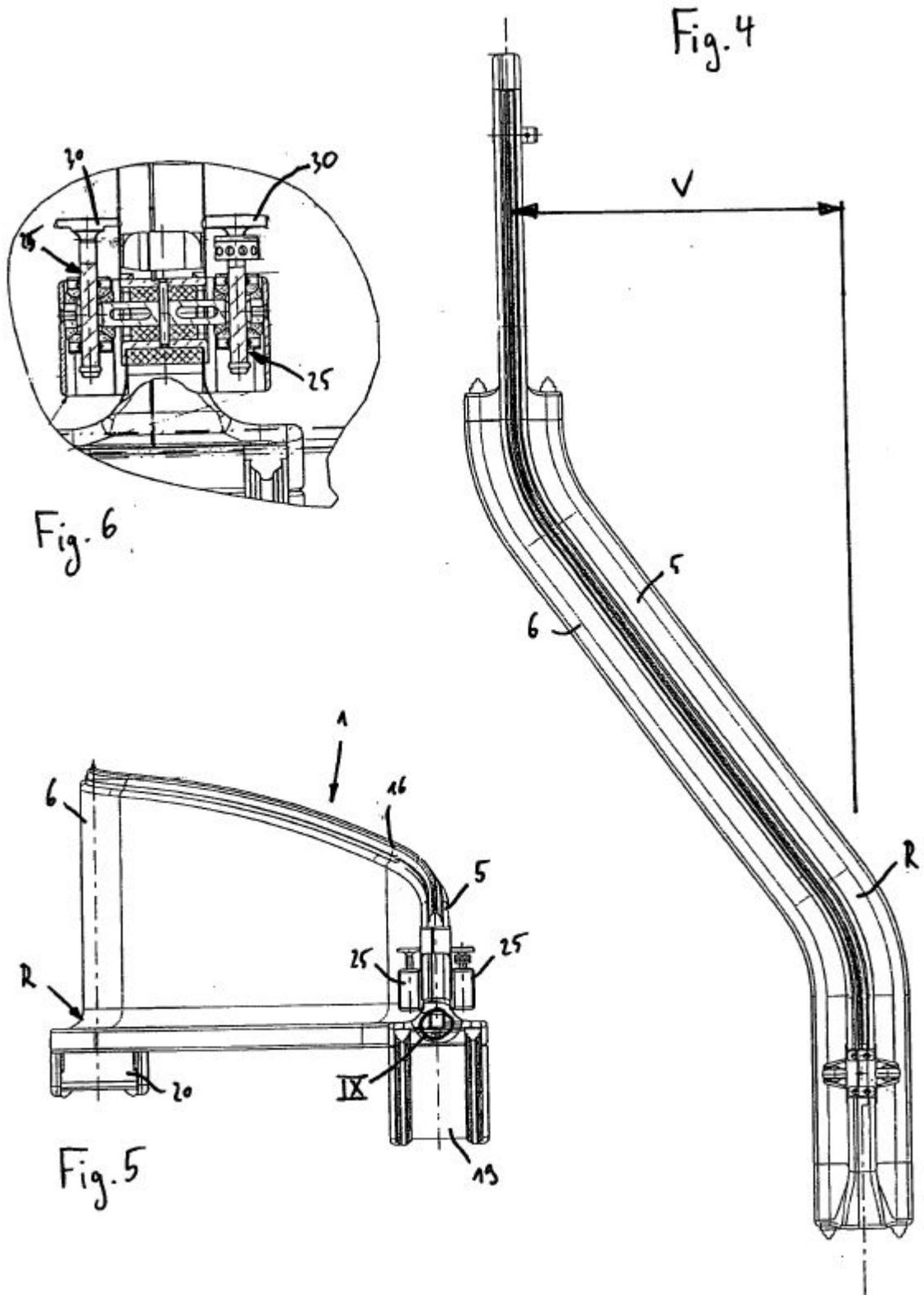
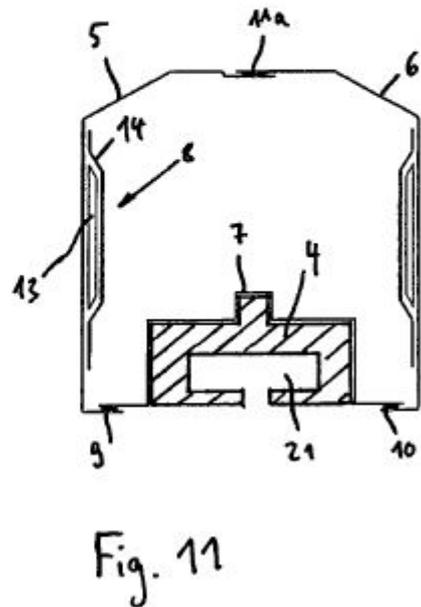
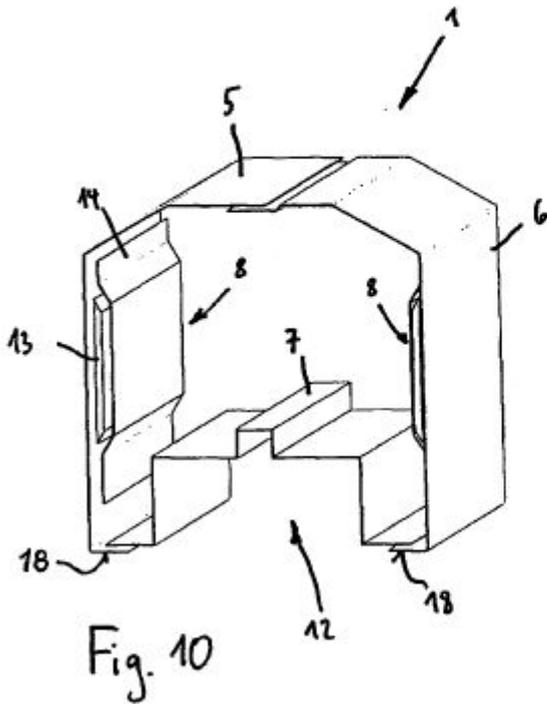
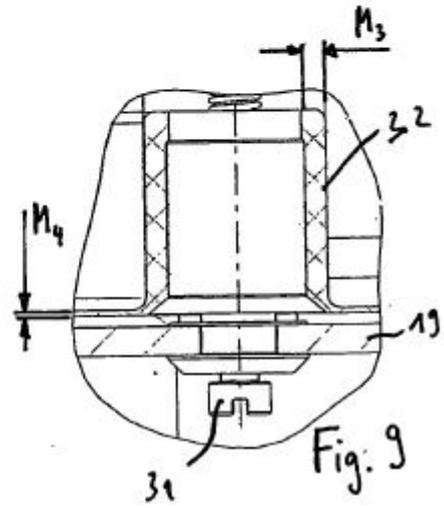
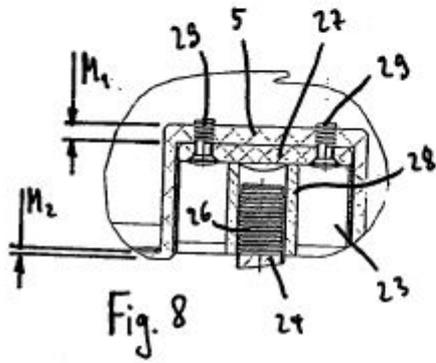
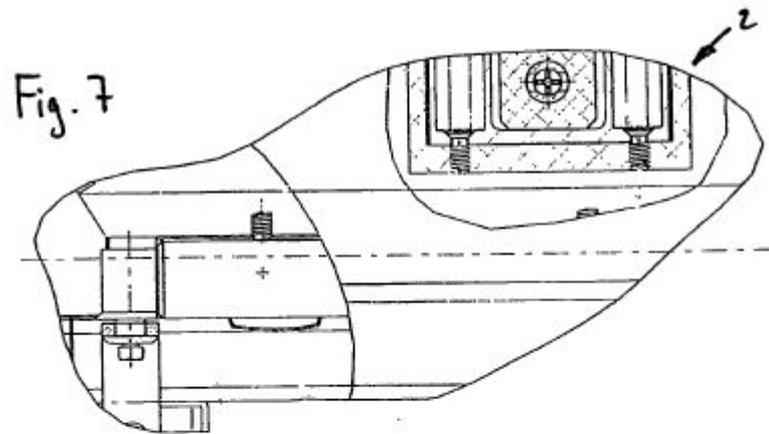


Fig. 3





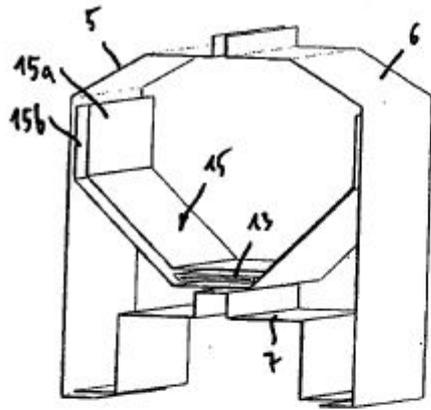


Fig. 12

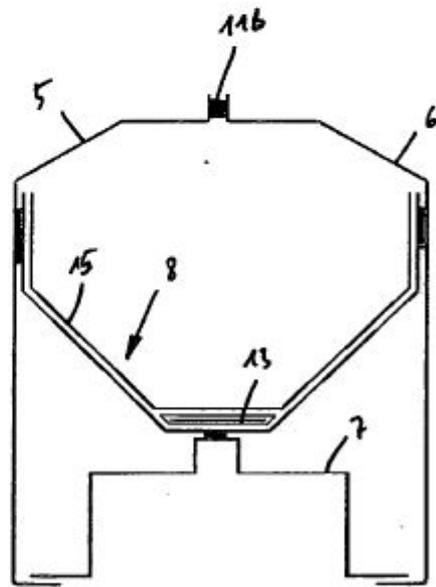


Fig. 13