

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 725**

51 Int. Cl.:

F03D 1/00 (2006.01)

F03D 13/40 (2006.01)

F03D 80/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.03.2010 PCT/DK2010/050059**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.09.2010 WO10102635**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2010 E 10709155 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2409027**

54 Título: **Góndola de turbina eólica**

30 Prioridad:

13.03.2009 DK 200900361
13.03.2009 US 159989 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2018

73 Titular/es:

VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)
Hedeager 42
8200 Aarhus N, DK

72 Inventor/es:

ANDERSEN, CARSTEN, BRUUN y
MOGENSEN, MORTEN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 674 725 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

Góndola de turbina eólica

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una góndola para una turbina eólica, teniendo la góndola una primera altura en su posición instalada y una segunda altura en su posición de transporte, siendo la primera altura más alta que la segunda altura, que comprende una parte inferior que tiene una cara inferior y dos caras laterales opuestas que definen un espacio y una anchura de la parte inferior y una parte superior.

Antecedentes de la técnica

10 El transporte de elementos grandes en un camión requiere equipo de transporte especial con el fin de ajustar el camión para adaptarse al elemento particular que va a transportarse. Además, los reglamentos nacionales de un país o estado pueden requerir que el transporte no supere cierta altura o cierto peso.

15 En muchos países en Europa y en EE.UU., se ha especificado una cierta altura global que no puede superar un camión que incluye un elemento. Con el fin de cumplir estos reglamentos, puede requerirse un equipo de transporte especial que posibilite que se transporte el elemento en una plataforma descendida entre la parte frontal de un camión y la parte trasera de un camión.

Aunque el equipo de transporte esté diseñado para minimizar la altura global, la altura global del elemento y el equipo de transporte puede seguir siendo demasiado alta para algunos elementos, tales como una góndola de turbina eólica grande. En tales casos, el elemento ha de transportarse en dos o más partes y, por tanto, ha de ensamblarse cuando llega a su destino.

20 Los documentos WO 2007/132408 y DE 102006001931 dan a conocer góndolas de turbina eólica formadas a partir de una pluralidad de partes modulares.

Sumario de la invención

25 Un objeto de la presente invención es, al menos parcialmente, superar las desventajas y los inconvenientes anteriores de la técnica anterior y proporcionar una góndola mejorada para una turbina eólica que sea más fácil de transportar, aunque la góndola sea una góndola grande.

El objeto anterior, junto con varios otros objetos, ventajas y características, que resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción.

La presente invención se define en las reivindicaciones independientes a las que se hace ahora referencia. En las reivindicaciones dependientes se describen características preferidas.

30 De este modo, la parte superior puede usarse para cubrir la parte inferior durante el transporte para impedir que entre suciedad, etc. en la parte inferior desde arriba. Además, no se necesita un vehículo independiente para transportar la parte superior, puesto que tanto la parte superior como la parte inferior pueden transportarse en un vehículo cuando la altura de la góndola es ajustable.

35 En una realización, la parte superior puede comprender dos partes que en la posición de transporte de la góndola están separadas una con respecto a otra para que la parte superior se extienda al exterior de la anchura de la góndola o se solapan entre sí para que la parte superior se extienda al interior de la anchura de la góndola.

Por tanto, no es necesario presionar las caras laterales una hacia otra o en el sentido contrario con el fin de minimizar la altura de la góndola durante el transporte. Además, la parte superior no se araña durante la inserción de la parte superior entre las caras laterales.

40 La parte superior puede comprender además una cara superior y dos partes intermedias entre las caras laterales y la cara superior, dos partes intermedias que están desmontadas en la posición de transporte.

45 En la solución según la invención, la góndola tiene una primera altura en su configuración ensamblada y una segunda altura en su configuración de transporte siendo la primera altura más alta que la segunda altura, comprendiendo la góndola una estructura de armazón principal, una parte inferior conectada a la estructura de armazón principal y que tiene una cara inferior y dos caras laterales opuestas que definen un espacio y una anchura de la parte inferior y una parte superior. En esta solución, la parte superior puede comprender una cara superior y dos partes intermedias entre las caras laterales y la cara superior, estando las partes intermedias desmontadas en la posición de transporte y estando la cara superior dispuesta en las caras laterales de la parte inferior con el fin de cubrir al menos parte del espacio.

50 Por tanto, la cara superior puede disponerse fácilmente en el interior de la anchura de la parte inferior, y las partes intermedias pueden colocarse dentro o en el exterior de la góndola durante el transporte.

La altura de transporte de la góndola puede ser igual o inferior a 4 metros, preferiblemente 3,9 metros, más preferiblemente 3,3 metros.

Por tanto, la altura máxima de la góndola durante el transporte cumple con la altura máxima para pasar por debajo de puentes y a través de túneles etc. especificada por varios países europeos y en EE.UU.

- 5 Además, la góndola puede comprender además una estructura de armazón principal dispuesta de tal manera que al menos parte de la parte superior puede estar soportada por la estructura de armazón principal durante el transporte.

La estructura de armazón principal puede soportar por tanto la parte superior de la góndola cuando la parte superior se extiende al interior de la anchura de la parte inferior de la góndola.

- 10 En una realización, la estructura de armazón principal puede comprender al menos dos vigas de soporte dispuestas a lo largo de cada cara lateral.

Por tanto, la parte superior de la góndola puede estar soportada a lo largo de su extensión longitudinal, preferiblemente a lo largo de toda su extensión longitudinal.

Además, la góndola puede comprender al menos una parte de conexión para conectar la parte superior a la parte inferior, estando la parte de conexión sustancialmente en el interior de la góndola en su posición instalada.

- 15 La parte de conexión puede ser una parte desprendible de manera que puede retirarse y usarse como soporte para al menos parte de la parte superior en la posición de transporte. La góndola puede comprender además un kit de transporte que tiene partes de transporte para posibilitar una cubierta del espacio durante el transporte.

Las partes de transporte pueden disponerse parcialmente en el interior de la góndola durante el transporte para proporcionar un soporte de al menos parte de la parte superior.

- 20 Por tanto, las partes de transporte pueden facilitar una conexión impermeable entre la parte superior y la estructura de armazón principal dentro de la parte inferior de la góndola.

La góndola puede comprender además una pluralidad de cabios.

En una realización, algunos de los cabios pueden ser ajustables en altura.

- 25 Cuando la altura de los cabios es ajustable, los cabios pueden usarse para soportar la parte superior durante el transporte descendiendo la altura de los cabios, descendiendo por tanto también la altura de la góndola.

Asimismo, la góndola puede comprender además caras de extremo desprendibles.

- 30 Cuando las caras de extremo son desprendibles, pueden fabricarse en una pieza, haciéndolas por tanto más rígidas y añadiendo mayor estabilidad a la góndola. Durante el transporte, las caras de extremo desprendibles pueden colocarse en el interior de la góndola, extremo con extremo con la góndola, o sesgadas para cumplir con los requisitos referentes a la altura de transporte máxima.

Sin embargo, las caras de extremo desprendibles también pueden ser una parte de los extremos frontal o posterior de la góndola.

- 35 Parte de la parte intermedia puede solaparse con una parte predeterminada de la cara superior en la posición instalada mientras que, en la posición de transporte, la parte intermedia se solapa con una parte menor de la cara superior que la parte predeterminada.

Por tanto, la parte superior puede prolongarse hacia los lados durante el transporte mientras sigue teniendo capacidad de sellado puesto que la parte intermedia y la cara superior siguen solapándose.

- 40 La invención también se refiere a un método de transporte para transportar una góndola tal como se ha descrito anteriormente, comprendiendo el método la etapa de colocar al menos parte de la parte superior en una configuración de transporte en la que parte de la parte superior se solapa con parte de las caras laterales de la parte inferior.

Asimismo, el método de transporte puede comprender además la etapa de colocar partes intermedias y/o partes de conexión en el interior del espacio.

Breve descripción de los dibujos

- 45 La invención y sus muchas ventajas se describirán en más detalle a continuación con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que, con el propósito de ilustración, muestran algunas realizaciones no limitativas y en los que

la figura 1 muestra una góndola de turbina eólica según la invención en su posición instalada,

- la figura 2 muestra la góndola de la figura 1 en la que la parte superior de la cubierta de góndola se ha desmontado,
la figura 3 muestra la góndola de la figura 1 en su posición de transporte,
la figura 4 muestra un kit de transporte,
la figura 5 muestra una vista en sección transversal de la góndola de turbina eólica en su posición de transporte,
5 la figura 6 muestra una vista en sección de la figura 5,
la figura 7 muestra una vista en sección transversal de la góndola de turbina eólica en su posición instalada,
la figura 8 muestra una vista en sección de la figura 7,
la figura 9 muestra una vista en sección de otra realización de la góndola de turbina eólica en su posición de transporte,
10 la figura 10 muestra una vista en sección de aún otra realización de la góndola de turbina eólica en su posición instalada,
la figura 11 muestra una vista en sección transversal de la góndola de turbina eólica de la figura 10 en su posición de transporte,
la figura 12 muestra una vista en sección parcial de la góndola de turbina eólica,
15 la figura 13 muestra una vista en sección transversal de aún otra realización de la góndola de turbina eólica en su posición instalada,
la figura 14 muestra una vista en sección de la góndola de turbina eólica de la figura 13 en su posición de transporte,
la figura 15a muestra otra realización de la góndola en su posición de transporte alternativa,
la figura 15b muestra aún otra realización de la góndola en su posición de transporte alternativa,
20 la figura 16 muestra una vista en sección transversal de las figuras 15a o 15b a través de la sección central de la góndola en su posición instalada,
la figura 17 muestra una vista en sección transversal de la figura 15b a través de la sección central de la góndola en su posición de transporte alternativa,
la figura 18 muestra otra realización de la góndola de turbina eólica en su posición de transporte,
25 la figura 19 muestra una vista en sección transversal de la figura 18 a través de la sección central de la góndola en su posición de transporte,
la figura 20 muestra una vista en sección transversal de la figura 18,
la figura 21 muestra una vista en sección de la estructura de armazón principal de la invención,
la figura 22 muestra la estructura de la figura 21 en su posición plegada,
30 la figura 23 muestra otra realización de la góndola de turbina eólica en su posición de transporte,
la figura 24 muestra una vista en sección transversal de la figura 23,
la figura 25 muestra otra realización de la góndola de turbina eólica en perspectiva,
la figura 26 muestra la góndola de la figura 25 en su posición de transporte,
la figura 27 muestra una vista en sección transversal de la góndola de la figura 25 en su posición instalada,
35 la figura 28 muestra una vista en sección transversal de la góndola de la figura 25 en su posición de transporte,
la figura 29 muestra una vista en sección transversal de otra realización de la góndola en su posición instalada,
la figura 30 muestra una vista en sección transversal de la góndola de la figura 29 en su posición de transporte, y
las figuras 31 y 32 muestran cómo pueden minimizarse los cabios durante el transporte.
- 40 Todos los dibujos son esquemáticos y no necesariamente a escala, y muestran sólo aquellas partes necesarias para aclarar la invención, omitiéndose o meramente sugiriéndose otras partes.

Descripción detallada de la invención

Una góndola de turbina eólica se muestra en la figura 1. Cuando se instala una góndola de turbina eólica 1, la góndola se sitúa sobre una torre (no mostrada) y se conecta a tres palas de rotor a través de un buje (no mostrado) en un extremo frontal 8 de la góndola. El buje con palas de rotor se gira siempre para enfrentarse al viento y el movimiento de giro se realiza en una guiñada de la parte inferior de la góndola de turbina eólica 1 en la conexión con la torre. La góndola 1 se construye habitualmente con una estructura de armazón principal 12 que comprende un armazón inferior que se extiende desde la guiñada, armazón inferior que soporta la góndola, el buje y las palas de rotor. La góndola 1 tiene una cubierta 9 con el fin de proteger las partes interiores de la góndola, tales como el generador, el engranaje, etc., partes a las que en conjunto se las denomina tren de accionamiento 26. De este modo, el peso de la góndola, el buje y las palas de rotor se distribuye por la estructura inferior hasta la torre.

La cubierta 9 está sujeta al armazón, normalmente a la parte inferior del armazón, y la cubierta es una construcción autoportante que porta su propio peso. Cuando la góndola 1 está ensamblada, tiene una primera altura h1 que también es su altura de instalación h1. Cuando se transporta la góndola 1 en un vehículo, tal como una plataforma de camión 27, la altura máxima de la góndola no debe superar los 3,3 metros en muchos de los países europeos y en EE.UU. Sin embargo, la góndola puede tener una altura de hasta 4 metros si está cargada en un sistema de transporte especial en el que la góndola está descendida entre a una plataforma de camión trasera y una plataforma de camión frontal en un armazón de transporte independiente.

Con el fin de cumplir con estas restricciones, una góndola de la técnica anterior se separa en una parte inferior y una parte superior cuando va a transportarse, y cada parte se transporta en una plataforma de camión independiente. Cada parte se cubre por un toldo de manera que la lluvia y la suciedad que se arremolinan alrededor durante el transporte no entran en el interior de la góndola.

Cuando se transporta la góndola de turbina eólica, el tren de accionamiento puede transportarse de manera independiente o montado dentro de la góndola. Si la góndola pesa demasiado, el tren de accionamiento se transporta de manera independiente.

En la solución de la presente invención, la góndola 1 tiene una parte inferior 2, una parte de extremo y una parte superior 6. La parte inferior 2 tiene dos caras laterales opuestas 4 y durante el transporte la parte superior 6 y la parte de extremo se separan de la parte inferior y la parte superior se dispone en el interior o en el exterior de la parte inferior. Por tanto, la parte superior 6 puede situarse en una segunda posición en el interior de la parte inferior 2 de manera que la altura global de la góndola se reduce para cumplir con las restricciones de transporte, por ejemplo, en Europa y EE.UU. Además, la parte superior 6 también cubre al menos parcialmente la parte inferior 2 durante el transporte, haciendo por tanto que un toldo sea prescindible.

En una realización de la invención, las caras laterales 4 de la parte inferior 2 se doblan algo hacia fuera con el fin de recibir la parte superior 6 entre las caras laterales. En otra realización, las caras laterales 4 de la parte inferior 2 se doblan algo hacia dentro de manera que la parte superior 6 se extiende en el exterior de las dos caras laterales. En ambas realizaciones, la parte superior 6 se usa como parte de techo durante el transporte, cubriendo el espacio 5 dentro de la góndola de turbina eólica 1. Además, debido al hecho de que la parte superior 6 de este modo se solapa al menos parcialmente con o se extiende dentro de la parte inferior 2, se reduce la altura global de la góndola 1. Además, ya no se necesita una segunda plataforma de camión 27.

La góndola de turbina eólica 1 de la figura 1 puede separarse en una parte frontal 8, una parte posterior 30, una parte inferior 2 y una parte superior 6. La parte superior 6 comprende una cara superior 7 y dos partes intermedias 10. Antes del transporte, la parte frontal 8, la parte posterior y las partes intermedias 10 separadas se sitúan en el interior del espacio interior 5 de la góndola 1. Posteriormente, la cara superior 7 se dispone en una estructura de armazón principal interna 12 para formar el techo de la góndola 1 y por tanto cerrar el interior de la góndola tal como se muestra en la figura 2. En otra realización, la cara superior 7 se soporta directamente en las caras laterales 4 de la parte inferior 2 en vez de en la estructura de armazón principal 12.

Dividiendo la parte superior 6 en varias partes, la altura global de la góndola 1 puede reducirse durante el transporte sin reducir la altura de instalación h1. A medida que se construyen turbinas eólicas todavía más grandes, la necesidad de una góndola de turbina eólica separable 1 de este tipo va aumentando. La altura h1 de la góndola de turbina eólica instalada 1 está determinada por el tren de accionamiento 26 y la grúa puente que funciona encima del tren de accionamiento, que se usa para el trabajo de mantenimiento y reparación. La grúa puente se mueve hacia delante y hacia atrás sobre ruedas que ruedan por raíles o una viga de soporte, tal como un perfil en forma de I, encima de la estructura de armazón principal 12.

Tal como puede observarse a partir de la figura 2, sólo una parte superior del extremo de la góndola 1 está separada de la parte inferior 2 durante el transporte. De este modo, se mantiene la estabilidad de la góndola de turbina eólica 1.

La cara superior 7 cubre parte de la góndola 1. Sin embargo, con el fin de cerrar o sellar el resto del interior de la góndola 1, un kit de transporte 11 que comprende diferentes partes de transporte 13 se disponen para cerrar o sellar el resto de la góndola 1, tal como se muestra en la figura 3. Para sellar el interior de la góndola 1, las partes de

transporte 13 pueden equiparse con medios de sellado dispuestos a lo largo de los bordes de cada parte de transporte.

5 En la realización de la figura 3 y 4, el kit de transporte 11 comprende cinco partes de transporte 13, es decir, una parte posterior 14, una parte frontal 15, dos partes laterales 16 y una parte superior 17. Estas partes se muestran en una vista en despiece ordenado en la figura 4. Las partes de transporte 13 también pueden estar hechas de un material de sellado de manera que no se necesitan medios de sellado independientes, o las partes pueden disponerse de tal manera que el agua fluye desde una parte de transporte hasta otra y alejándose de la góndola 1.

10 Tal como puede observarse en la figura 4, las partes de kit de transporte 13 están hechas de un material sustancialmente rígido de manera que cada parte puede portar su propio peso. Debido al hecho de que las partes de transporte 13 son sustancialmente rígidas en comparación con una solución de cubierta de la técnica anterior, tal como un toldo, las partes de transporte pueden reutilizarse varias veces para el transporte de varias góndolas de turbina eólica. Cuando se ha instalado una turbina eólica, el kit de transporte 11 se envía de vuelta a la planta de fabricación y se monta en una nueva góndola de turbina eólica para el transporte de la nueva góndola de turbina eólica.

15 Los toldos de la técnica anterior no podían reutilizarse puesto que siempre experimentaban demasiados daños durante el transporte. Al desplegar en su lugar el kit de transporte 11, el kit puede reutilizarse y cuando las partes de kit 13 están demasiado dañadas, pueden granularse y remodelarse para dar nuevas partes de kit. De este modo, el material de las partes de transporte 13 puede reutilizarse una y otra vez. Las partes de transporte 13 pueden moldearse o conformarse a vacío a partir de cualquier tipo de plástico, tal como PE, PUR, PET, ABS, etc.

20 En la figura 5, la cara superior 7 está dispuesta en una posición soportada en un conjunto de vigas de soporte 18, tal como un perfil en forma de I. Tal como puede observarse a partir de la figura 6, la parte lateral 16 del kit de transporte 11 se solapa con las caras laterales 4 de la parte inferior 2 en su exterior. Además, la parte lateral 16 se solapa con la cara superior 7 en el lado inferior de la cara superior 7. Con el fin de soportar la cara superior 7, el kit de transporte 11 puede comprender además una parte de conexión 19 que sirve de prolongación de la viga de soporte.

25 La figura 7 muestra la parte superior ensamblada 6 desde dentro del espacio 5 de la góndola 1. La cara superior 7 se soporta en una parte de conexión 20 que de nuevo está soportada por cabios 21. Los cabios 21 están dispuestos en conexión de soporte con la viga de soporte 18 que se soporta por la estructura de armazón principal 12. Por tanto, la parte de conexión 20 y los cabios 21 están colocados en el interior de la cubierta de góndola de turbina eólica 9 y por tanto no son visibles desde el exterior de la cubierta.

30 Tal como puede observarse a partir de la figura 8, que es una vista en sección de la figura 7, la parte intermedia 10 se solapa con la cara lateral 4 y la cara superior 7 de manera que el agua puede discurrir desde la cara superior a lo largo del exterior de la parte intermedia y más allá hacia el exterior de la cara lateral.

35 Cuando la góndola 1 de la figura 7 se ha preparado para el transporte, los cabios 21 y las partes de conexión 20 se separan de la viga de soporte 18 y se colocan en el interior de la góndola. Las partes intermedias 10 también se colocan en el interior del espacio 5 de la góndola, y el espacio se cierra disponiendo la cara superior 7 como tapa sobre las vigas de soporte 18 tal como se muestra en la figura 6. Tal como puede observarse a partir de la figura 6, la parte de conexión 20 se reutiliza para soportar la parte lateral 16 del kit de transporte 11 y la cara superior 7.

40 En la figura 9 se muestra otro modo de soportar una cara superior 7, en la que también se reutiliza la parte de conexión 20. Sin embargo, no se necesitan partes de conexión adicionales 19 puesto que la parte de conexión 20 se soporta directamente sobre la viga de soporte 18 para soportar la cara lateral 16 del kit de transporte 11 y la cara superior 7.

45 En una realización, la altura de instalación h1 de la góndola de turbina eólica 1 de la figura 7 puede ser de 3,9 metros mientras que la altura h2 de la góndola en la posición de transporte correspondiente, mostrada en la figura 5, es de aproximadamente 3,3 metros.

De este modo, la altura de la góndola 1 puede reducirse 60 centímetros, lo cual es suficiente para que se permita transportarla en una plataforma de camión 27 en vez de dos. Por esto, se reduce el coste de transporte puesto que ya no se necesitan dos camiones independientes. Además, reutilizando las partes de transporte 13, la presente invención pasa a conseguir incluso más ahorro de coste y a ser más respetuosa con el medio ambiente.

50 Los cabios 21 pueden tener todo tipo de diseño dependiendo de la complejidad y el diseño de la góndola 1. En la figura 10, se muestra que el cabio 21 tiene una indentación 24 en un extremo en el que descansa sobre la viga de soporte 18. Cuando tiene una indentación 24 de este tipo, no se necesitan ajustes adicionales 22, tales como los mostrados en la figura 8. Además, el cabio 21, en su otro extremo, puede tener una indentación para soportar la parte de conexión 20, haciendo más fiable la construcción. En esta realización, la viga de soporte 18 descansa directamente sobre la estructura de armazón principal 12.

55 En la figura 11, se muestra aún otra realización de la góndola 1 en su posición de transporte. En esta realización, la

5 cara superior 7 descansa sobre las partes laterales 16 del kit 11. Para soportar la parte lateral 16, una parte de conexión 20 está conectada a la viga de soporte 18 a través de una ménsula 23. La viga de soporte 18 está dispuesta encima de la estructura de armazón principal 12. Además, la cara superior 7 tiene un perfil en sección transversal que posibilita que la cara superior se desmonte tanto del exterior como del interior de la góndola de turbina eólica 1.

10 Las partes de transporte 13 pueden tener medios de sellado. Sin embargo, si la cara superior 7 se solapa con las partes de transporte 13, que de nuevo se solapan con las caras laterales 4 u otras partes de transporte, y así sucesivamente tal como se muestra en la figura 11, se proporciona una conexión de sellado puesto que el agua discurre desde la cara superior hacia abajo sobre la parte de transporte y más allá sobre la cara lateral o una parte de transporte adicional.

15 Cuando la góndola de turbina eólica 1 está en su posición instalada, la parte de conexión 20 para soportar la cara superior 7 puede dificultar que se retiren partes del tren de accionamiento 26 con el fin de realizar un trabajo de reparación o de mantenimiento. Por tanto, la parte de conexión 20 puede estar dotada de indentaciones o hecha de partes independientes a lo largo de la longitud de la cara superior 7, haciendo posible por tanto sacar o bien partes del tren de accionamiento o bien todo el tren de accionamiento 26. Esto se ilustra en la figura 12, en la que pueden pasar fácilmente montajes 25 del tren de accionamiento a través de la indentación de la parte de conexión 20.

20 En la figura 13, la parte superior 6 puede dividirse en tres partes, es decir, una cara superior 7 y dos partes intermedias 10. Las partes intermedias 10 hacen tope con las caras laterales 4 de la parte inferior 2 y se mantienen en su lugar entre la cara superior 7 y una parte de conexión 20 que puede ser algún tipo de perfil, tal como un perfil en forma de H, un perfil en forma de I, etc. La parte de conexión 20 se soporta por cabios 21. En su posición de transporte, tal como se muestra en la figura 14, una parte de transporte 13, 16 se soporta directamente sobre la viga de soporte 18 para soportar la cara superior 7 y solaparse con la cara lateral 4 de la parte inferior 2. En esta realización de la góndola 1 en su posición de transporte, la parte de conexión 20 no se reutiliza como parte de soporte, sino que meramente se sitúa en el interior del espacio 5 de la góndola.

25 La parte superior 6 puede separarse en tres partes cuando se transporta, tal como se muestra en las figuras 15a y 15b. Las partes intermedias 10 o bien se colocan o bien en el exterior de la cara superior 7 y también se soportan por la viga de soporte 18 tal como se muestra en la figura 15a, o bien las partes pueden colocarse en el interior de la góndola 1 tal como se muestra en la figura 15b. Las partes intermedias 10 pueden tener una variedad de diseños. En la figura 16, la parte intermedia 10 se muestra como una estructura de armazón hecha de láminas alargadas. La cara superior 7 está conectada con una parte de conexión 20, que es una parte fija de la cara superior y puede estar hecha de un material de sellado y/o flexible. Por tanto, la cara superior 7 tiene una conexión de sellado a la viga de soporte 18 cuando la cara superior se soporta por la viga de soporte, tal como se muestra en la figura 17. Por tanto, la lluvia y otras precipitaciones fluirán desde el exterior de la cara superior 7 y a lo largo de la viga de soporte 18 hasta los extremos de las vigas de soporte. Si se usa un kit de transporte 11, la cara superior 7 puede realizar una conexión de sellado a las partes de transporte 13 del kit.

30 Con el fin de sostener las partes intermedias 10 y por tanto la cara superior 7, la góndola 1 comprende una parte de conexión 20 en forma de cabios 21 o vigas 18. Los cabios 21 o las vigas 18 tienen indentaciones para proporcionar una conexión fiable a las partes intermedias 10.

35 Tal como se ha mencionado y tal como se ha ilustrado en las figuras 18 y 20, la cara superior 7 también puede ser una parte que se coloca entre las caras laterales 4 de la parte inferior 2, apretando la parte superior entre las caras laterales y por tanto aumentando algo la anchura de la parte inferior.

40 En la posición instalada de la góndola de turbina eólica 1, los cabios 21 o las partes de conexión 20 están colocados entre la viga de soporte 18 y la parte superior 6 con el fin de soportar la parte superior tal como se muestra en la figura 19. En la posición de transporte de la góndola 1, la cara superior 7 se soporta directamente sobre la viga de soporte 18 tal como se ilustra en la figura 20.

45 En una realización, la parte de la estructura de armazón principal 12 es plegable tal como se muestra en las figuras 21 y 22. De este modo, la altura de góndola 1 puede reducirse incluso más si fuese necesario.

50 Además, la parte superior 6 puede ser divisible en dos partes que se separan cuando se prepara la góndola 1 para el transporte. La parte superior 6 se separa a lo largo del centro de la parte superior en la extensión longitudinal. La parte superior 6 puede separarse a lo largo de su línea central o a lo largo de una línea desplazada de su línea central, por tanto o bien separándose en dos partes de igual tamaño o bien separándose en dos partes de tamaños diferentes. El diseño de la parte superior 6 depende de la construcción del tren de accionamiento 26 de manera que las dos partes se soportan directa o indirectamente de manera sencilla en relación con el tren de accionamiento.

55 En la figura 23, la parte superior 6 está separada en dos partes iguales y dispuestas en una posición de solapamiento de manera que las partes pueden colocarse fácilmente dentro del espacio 5 de la parte inferior 2. En la figura 24, las dos partes superiores se soportan por la estructura de armazón principal 12 usando algún tipo de partes de conexión 20 (no mostradas) y las dos partes se solapan entre sí en la parte superior. En la posición de transporte, las partes superiores pueden estar soportadas por la viga de soporte 18.

En la figura 25, la parte superior 6 está separada en dos partes de tamaños diferentes. Tal como puede observarse en la figura 25, la parte superior 6 está separada en dos partes y dispuesta de manera que se extiende al exterior de la anchura w de la parte inferior 2 de manera que parte de las partes superiores se solapa con la cara lateral 4, tal como se muestra en la figura 26.

5 En otra realización, las partes intermedias 10 de la parte superior 6 se solapan con la cara superior 7 en la posición instalada tal como se muestra en la figura 27. Cuando se prepara la góndola 1 para el transporte, se tira de las partes intermedias 10 hacia fuera hacia las caras laterales 4 de manera que las partes intermedias se extienden por encima y se solapan con el exterior de las caras laterales 4. En esta posición de solapamiento, las partes intermedias 10 siguen solapándose con la cara superior 7 y se soportan sobre la viga de soporte 18. Por tanto, el solapamiento entre la cara superior 7 y la parte intermedia 10 en la figura 27 es mayor que el solapamiento entre la cara superior y la parte intermedia en la figura 28. El cable 21 mostrado en la figura 27 está situado en el interior del espacio 5 cuando se transporta la góndola 1. Por tanto, una parte puede solaparse con una parte predeterminada de otra parte.

10 En las figuras 29 y 30, la parte intermedia 10 y el cable 21 de la figura 27 se han construido como una parte de manera que la parte intermedia 10 tanto tiene la resistencia del cable como también sirve como cubierta 9 de la góndola de turbina eólica 1. La parte intermedia 10 se solapa con una parte predeterminada de la cara superior 7 en la figura 29, parte predeterminada que se disminuye en la posición de transporte correspondiente de la figura 30. La parte intermedia 10 se soporta por la viga de soporte 18, que también sirve como raíles para la grúa puente. Cuando la parte superior 6 está dividida en dos partes de solapamiento as en las figuras 27-30, se proporciona un diseño simple de la góndola 1 puesto que la construcción no tiene muchas partes de soporte y/o conexión adicionales diferentes. De este modo, no se necesitan partes adicionales para cambiar la góndola 1 desde su posición de transporte hasta su posición instalada, y viceversa. La parte intermedia 10 puede constituir un gasto adicional; sin embargo, no se necesitarán gastos para ninguna parte adicional.

15 En otra realización, los cables 21 pueden ser ajustables en altura con el fin de minimizar la altura de la góndola 1 durante el transporte tal como se muestra en las figuras 31 y 32. Alguno de los cables 21 pueden tener una construcción telescópica, o una parte de un cable puede ser móvil en relación con otra parte del mismo cable para poder prolongar o disminuir la longitud de cada cable.

20 En una realización, cuatro cables 21, dos en cada lado, se hacen ajustables. Cuando se transporta la góndola 1, todos los cables 21 que no son los cuatro cables ajustables se sitúan en el interior de la góndola, y los cuatro cables ajustables se reducen en altura con el fin de cumplir con las restricciones de altura para el transporte en tierra.

25 En las realizaciones de las figuras 1-4, 15, 18 y 23, al menos parte de la parte frontal 8 de la góndola está retirada con el fin de plegar la góndola en su posición de transporte y por tanto disminuir la altura de la góndola.

30 En las realizaciones de la figura 25-30, la góndola 1 no tiene una parte desprendible frontal 8, pero la parte posterior todavía tiene que retirarse. En otra realización, es la parte frontal 8 la que se retira cuando se prepara la góndola para el transporte, mientras que la parte posterior de la góndola no es desprendible.

35 Por parte frontal 8 y parte posterior quiere decirse cualquier tipo de caras de extremo desprendibles.

40 Por turbina eólica quiere decirse cualquier tipo de aparato que puede convertir energía eólica en electricidad, tal como un generador eólico, una unidad de energía eólica (WPU) o un convertidor de energía eólica (WEC). Y por góndola de turbina eólica 1 quiere decirse cualquier tipo de alojamiento que aloja el tren de accionamiento 26 de la turbina eólica, por ejemplo el generador, el engranaje, etc.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente en relación con realizaciones preferidas de la invención, resultará evidente para un experto en la técnica que pueden concebirse diversas modificaciones sin apartarse de la invención tal como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Góndola para una turbina eólica, teniendo la góndola una primera altura en su configuración ensamblada y una segunda altura en su configuración de transporte, siendo la primera altura más alta que la segunda altura, que comprende:
 - 5 - una estructura de armazón principal (12),
- una parte inferior (2) conectada a la estructura de armazón principal (12) y que tiene una cara inferior y dos caras laterales opuestas (4) que definen un espacio (5) y una anchura de la parte inferior (2) y
- una parte superior (6),
10 en la que la parte superior (6) en la configuración de transporte se extiende a través de al menos parte de la anchura de la parte inferior (2) con el fin de cubrir al menos parte del espacio (5).
2. Góndola según la reivindicación 1, en la que la parte superior (6) comprende dos partes que en la configuración de transporte de la góndola están separadas una con respecto a otra para que la parte superior (6) se extienda al exterior de la anchura de la góndola o se solapan entre sí para que la parte superior (6) se extienda al interior de la anchura de la góndola.
- 15 3. Góndola según la reivindicación 1 ó 2, en la que parte superior (6) comprende una cara superior (7) y dos partes intermedias (10) entre las caras laterales (4) y la cara superior (7), dos partes intermedias (10) que están desmontadas en la configuración de transporte.
4. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la parte superior (6) comprende una cara superior (7) y dos partes intermedias (10) entre las caras laterales (4) y la cara superior (7), estando
20 las partes intermedias (10) desmontadas en la configuración de transporte y estando la cara superior (7) dispuesta en las caras laterales (4) de la parte inferior (2) con el fin de cubrir al menos parte del espacio.
5. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la altura de transporte es igual o inferior a 4 m, preferiblemente 3,9 m, más preferiblemente 3,3 m.
6. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además la estructura de armazón principal (12) dispuesta de tal manera que al menos parte de la parte superior (6) se soporta por la
25 estructura de armazón principal (12) durante el transporte.
7. Góndola según la reivindicación 6, en la que la estructura de armazón principal (12) comprende al menos dos vigas de soporte (18) dispuestas a lo largo de cada cara lateral.
8. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una pluralidad de
30 cambios (21).
9. Góndola según la reivindicación 8, en la que al menos alguno de los cambios (21) son ajustables en altura.
10. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además caras de extremo desprendibles (8, 30).
11. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que parte de la parte intermedia (10) se solapa con una parte predeterminada de la cara superior (7) en la configuración ensamblada mientras que,
35 en la configuración de transporte, la parte intermedia (10) se solapa con una parte menor de la cara superior (7) que la parte predeterminada.
12. Método de transporte para transportar una góndola según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-11, comprendiendo el método la etapa de colocar al menos parte de la parte superior (6) en una
40 configuración de transporte.
13. Método de transporte según la reivindicación 12, que comprende además la etapa de colocar partes intermedias (10) y/o partes de conexión (20) en el interior del espacio.

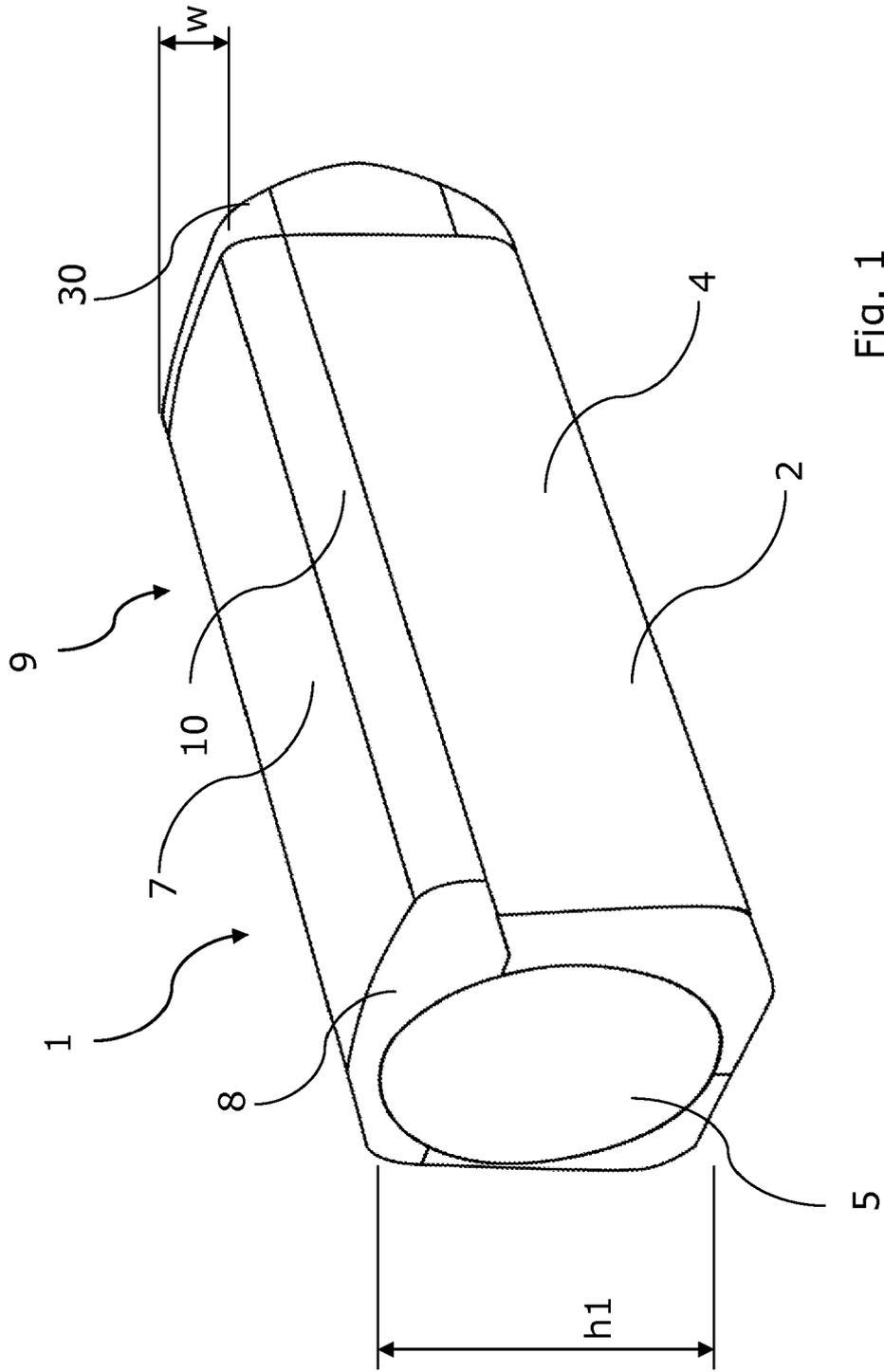


Fig. 1

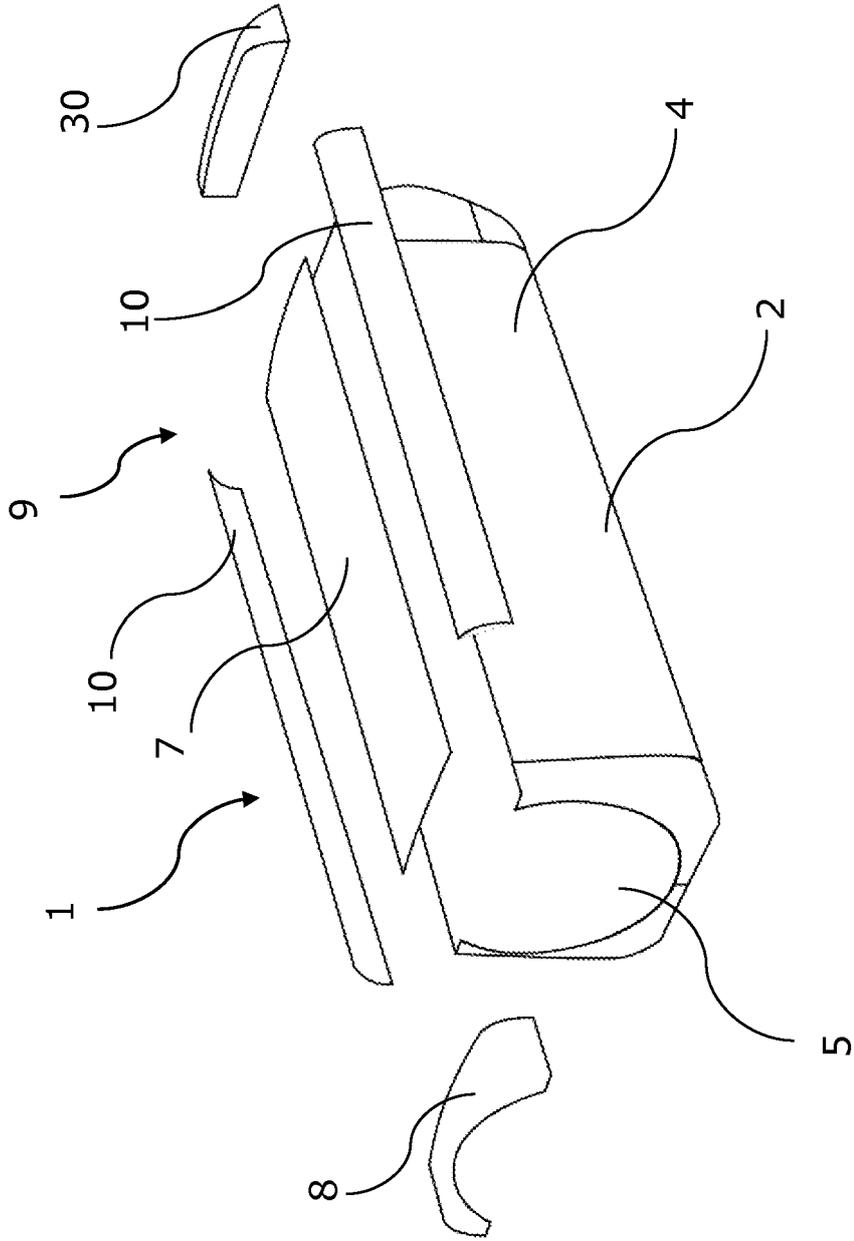


Fig. 2

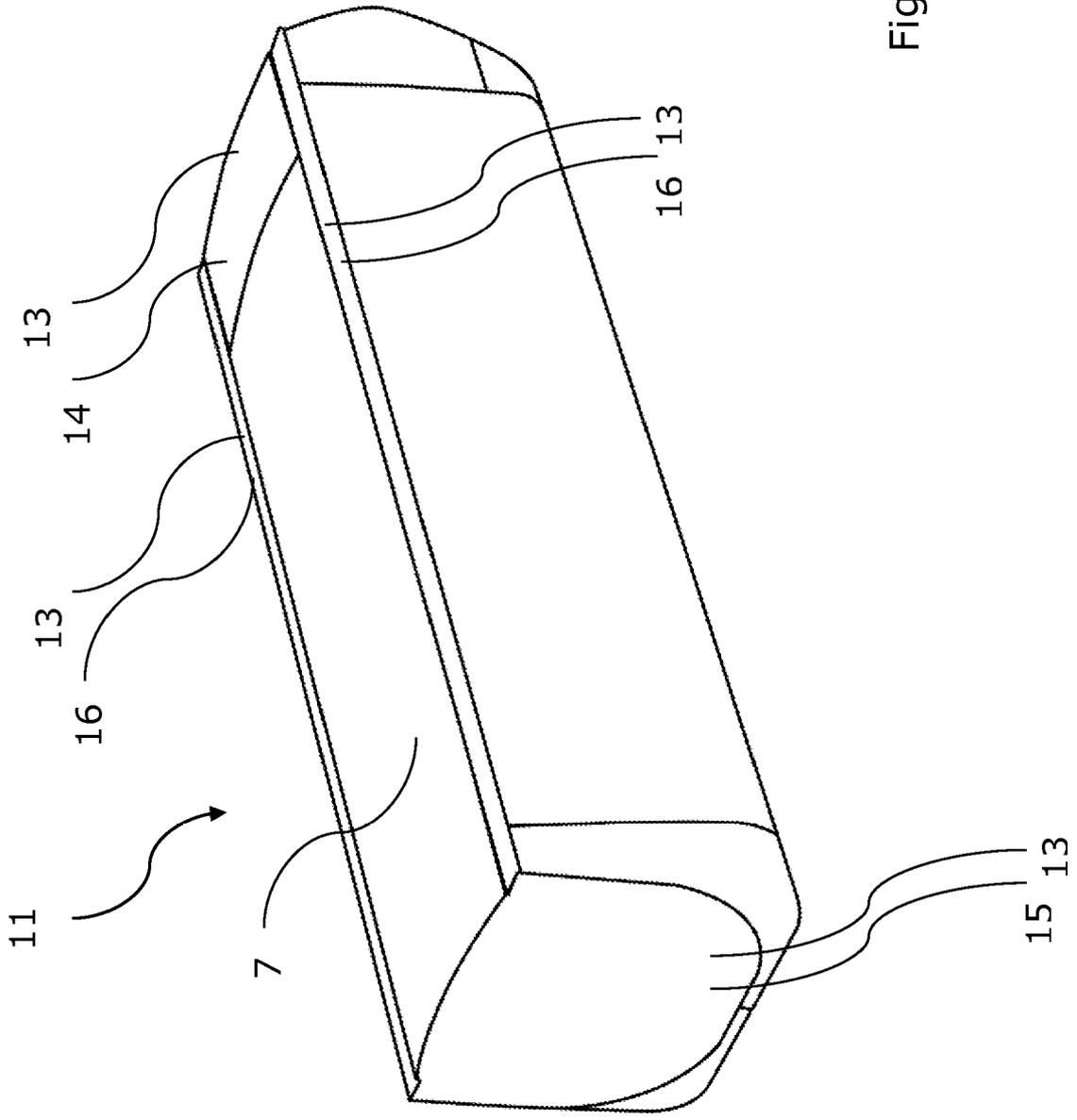


Fig. 3

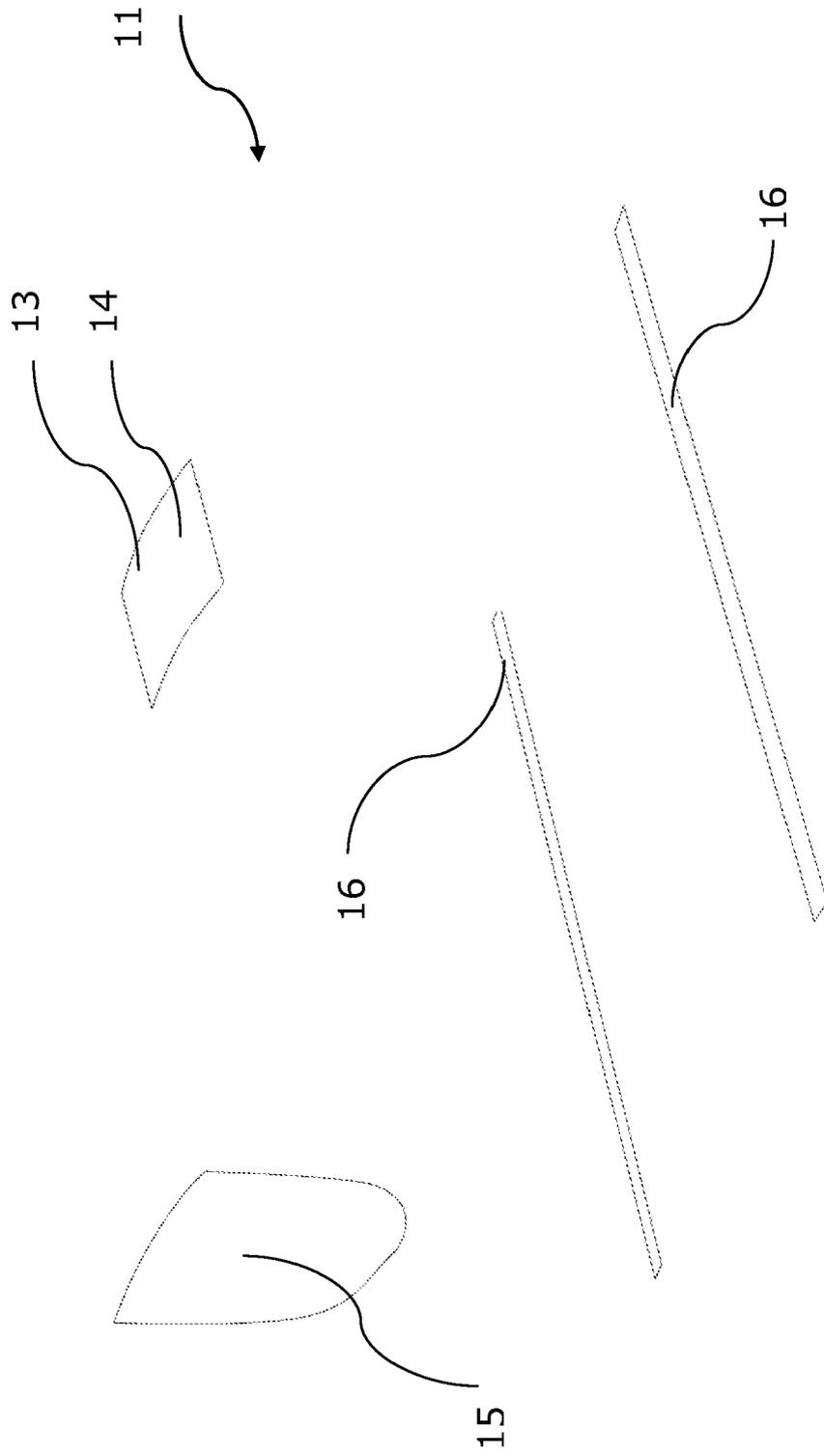


Fig. 4

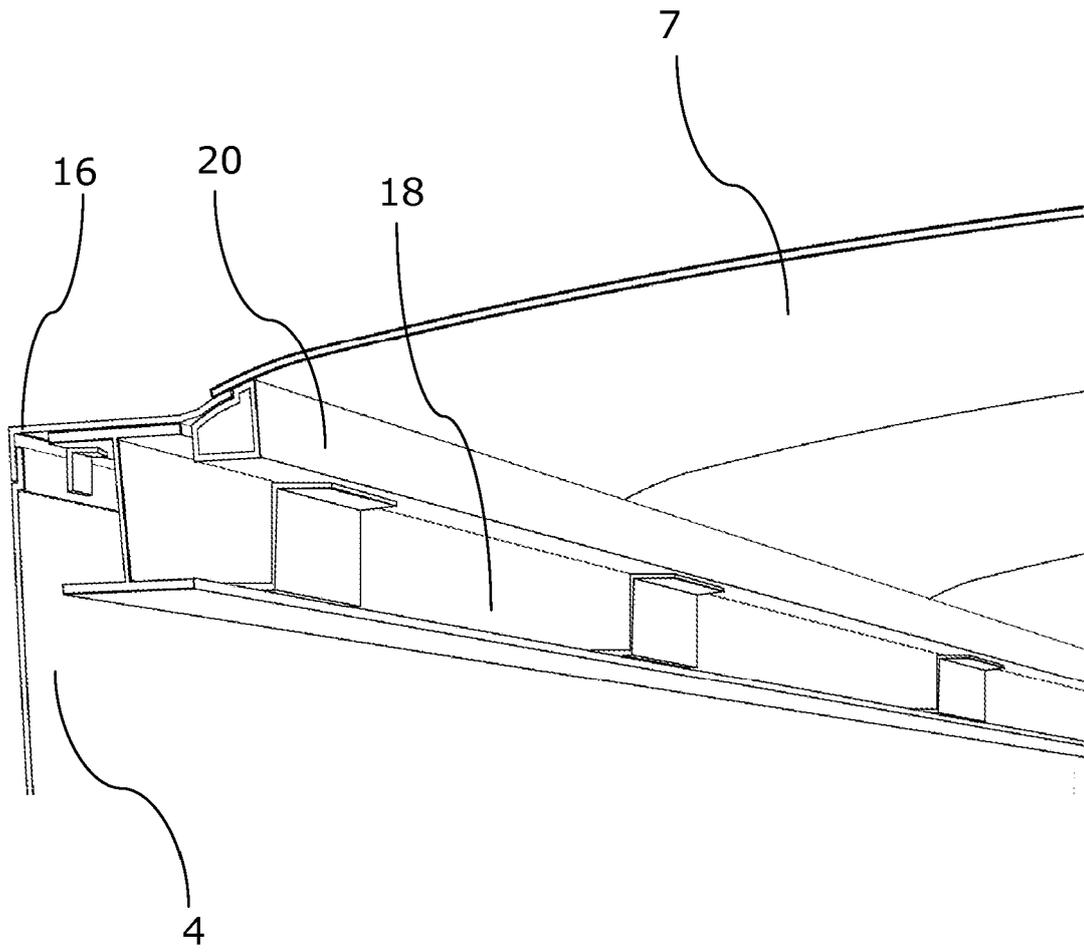


Fig. 5

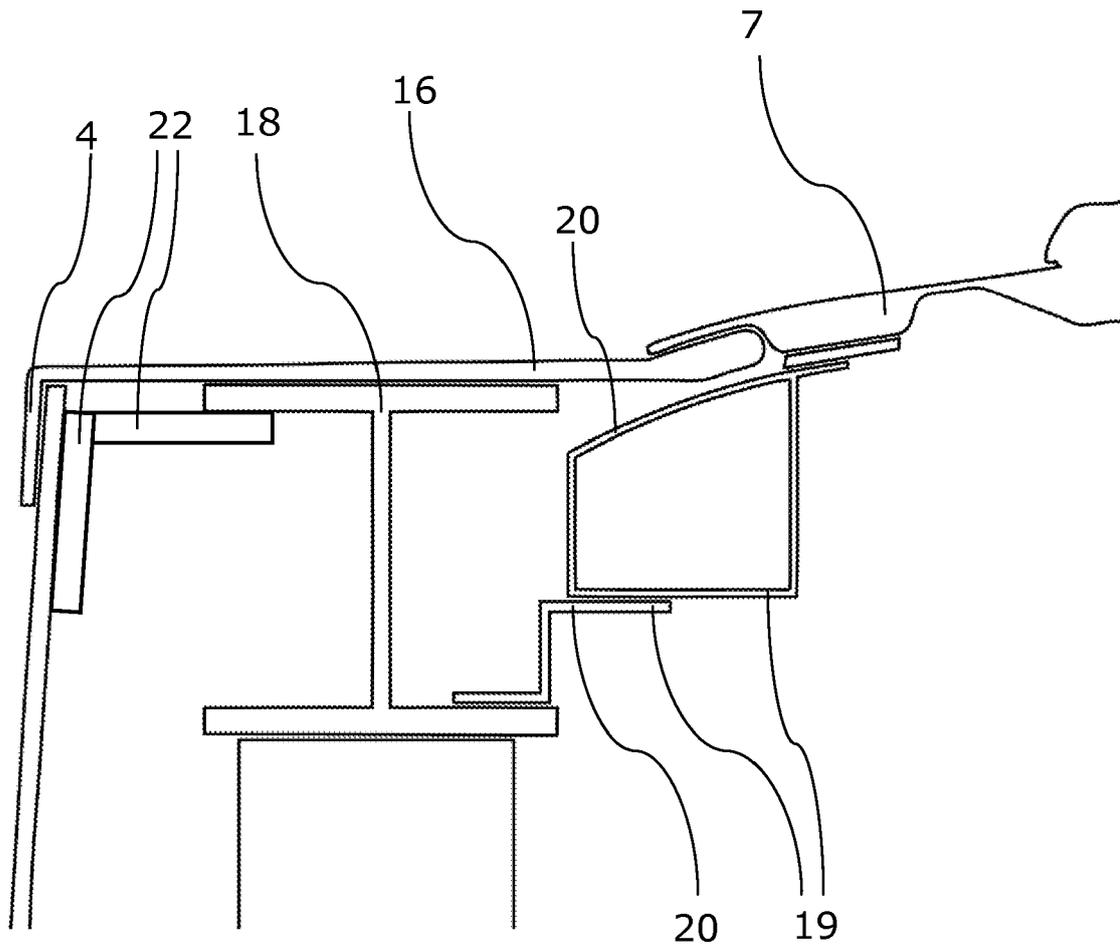


Fig. 6

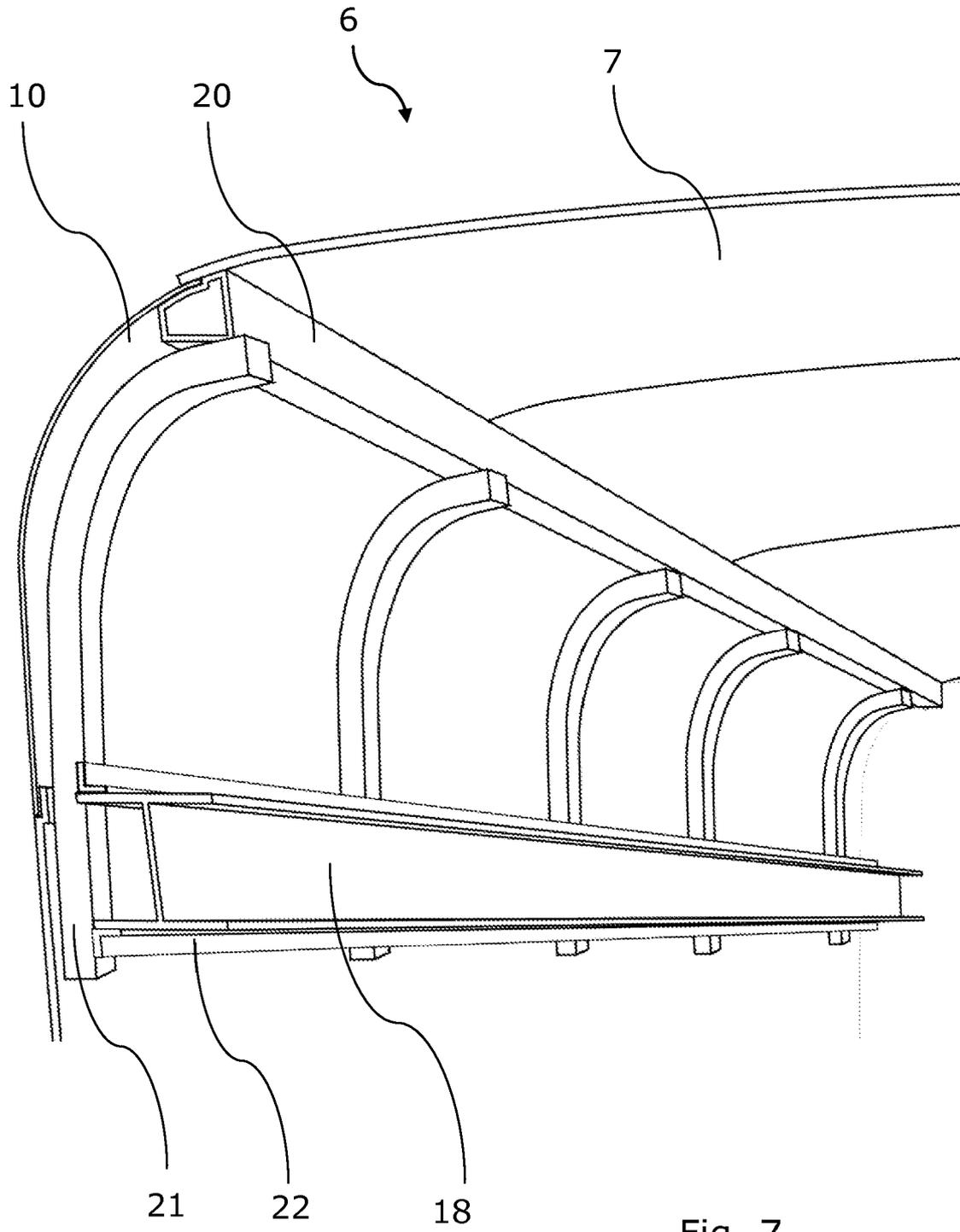


Fig. 7

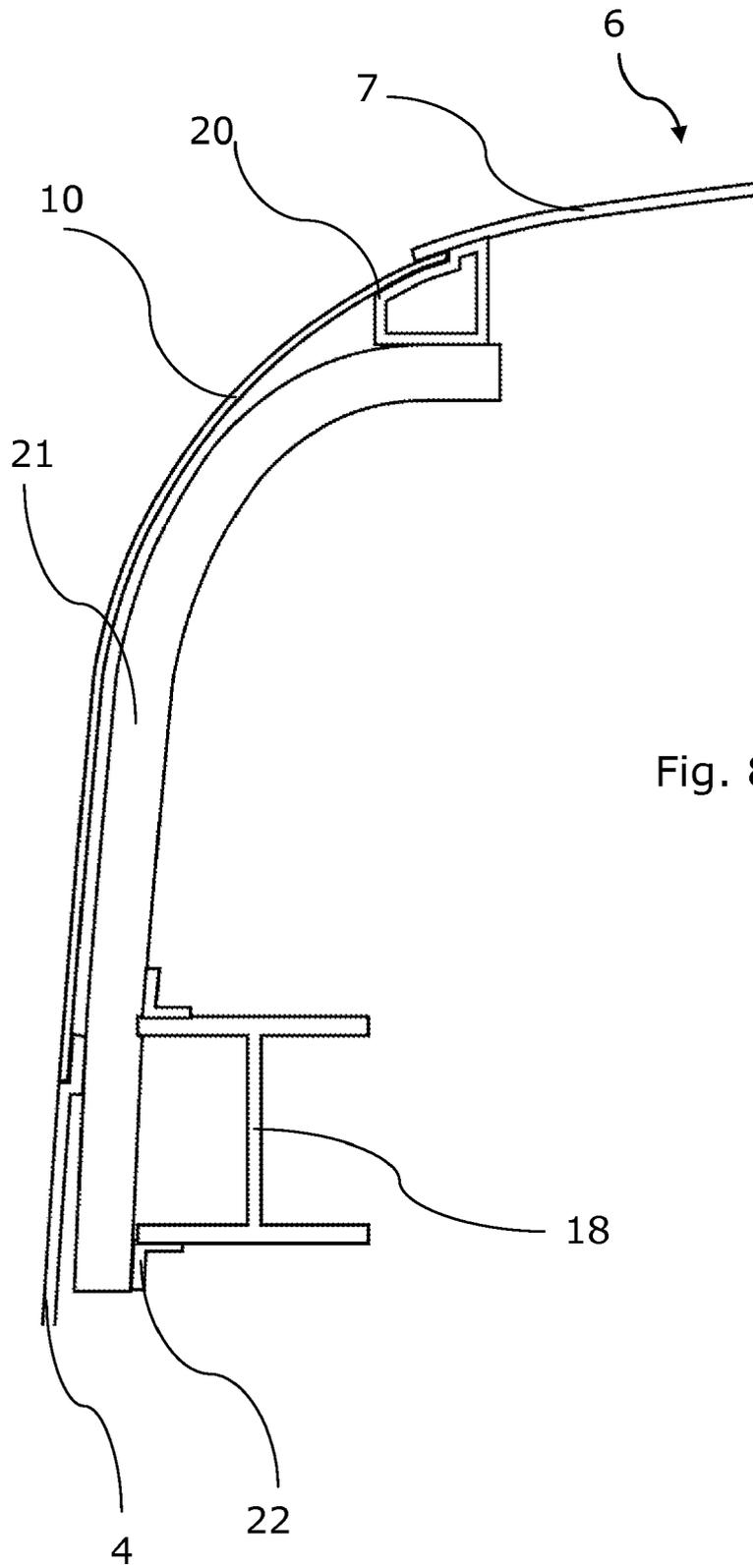


Fig. 8

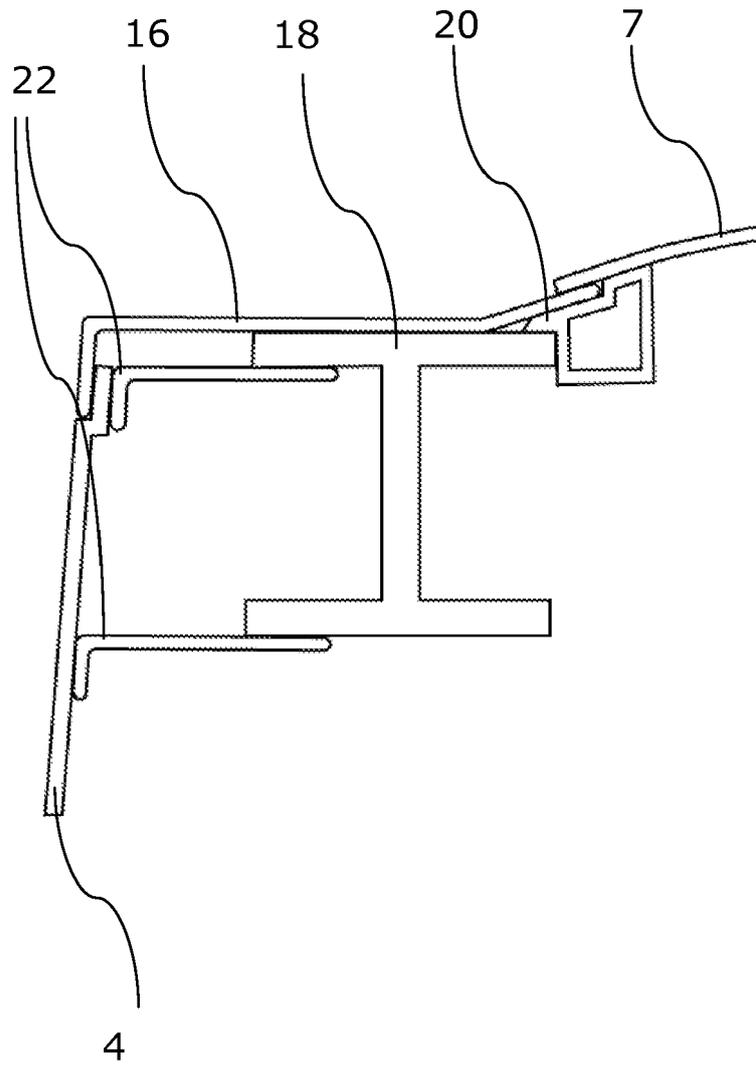


Fig. 9

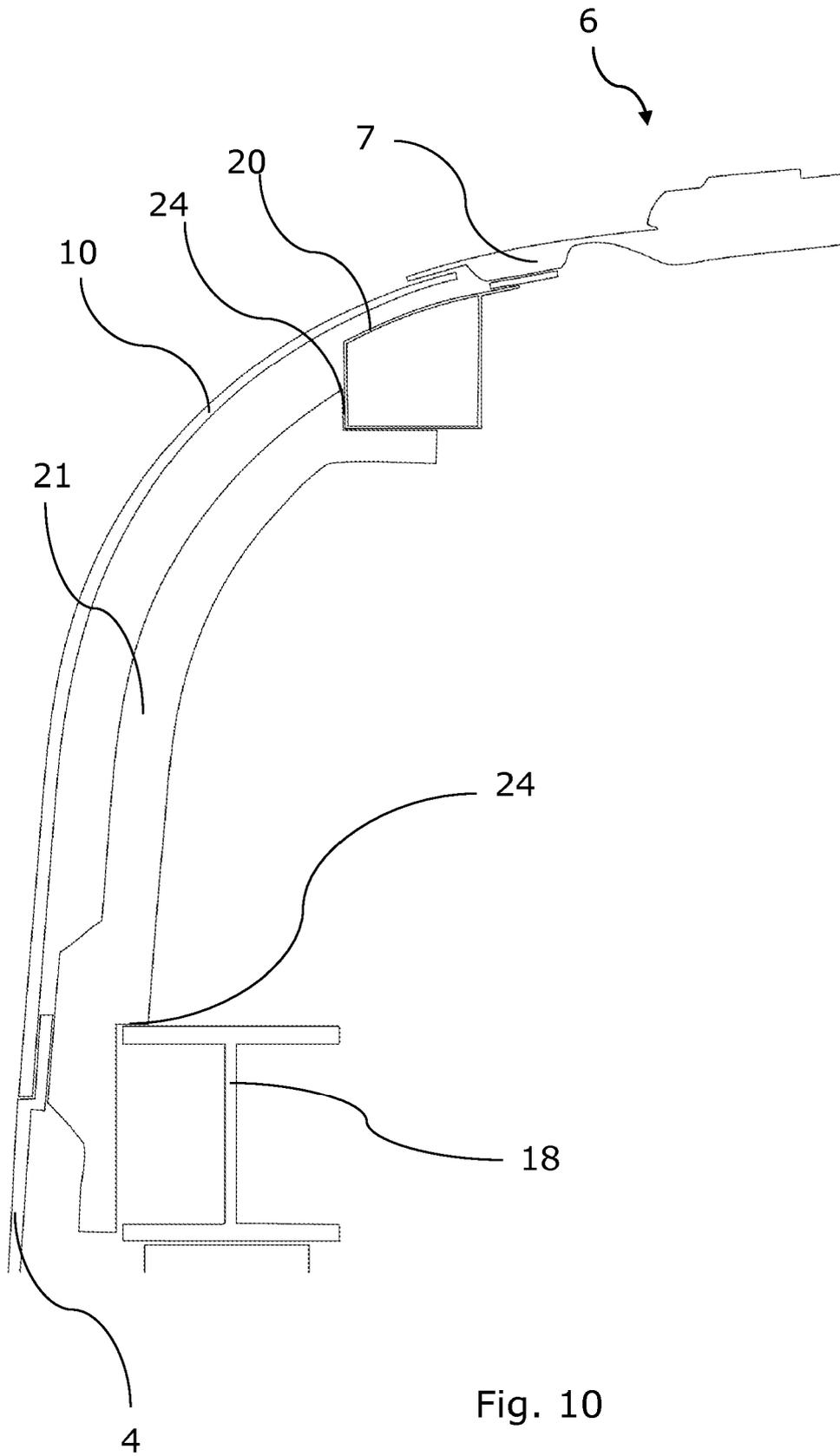


Fig. 10

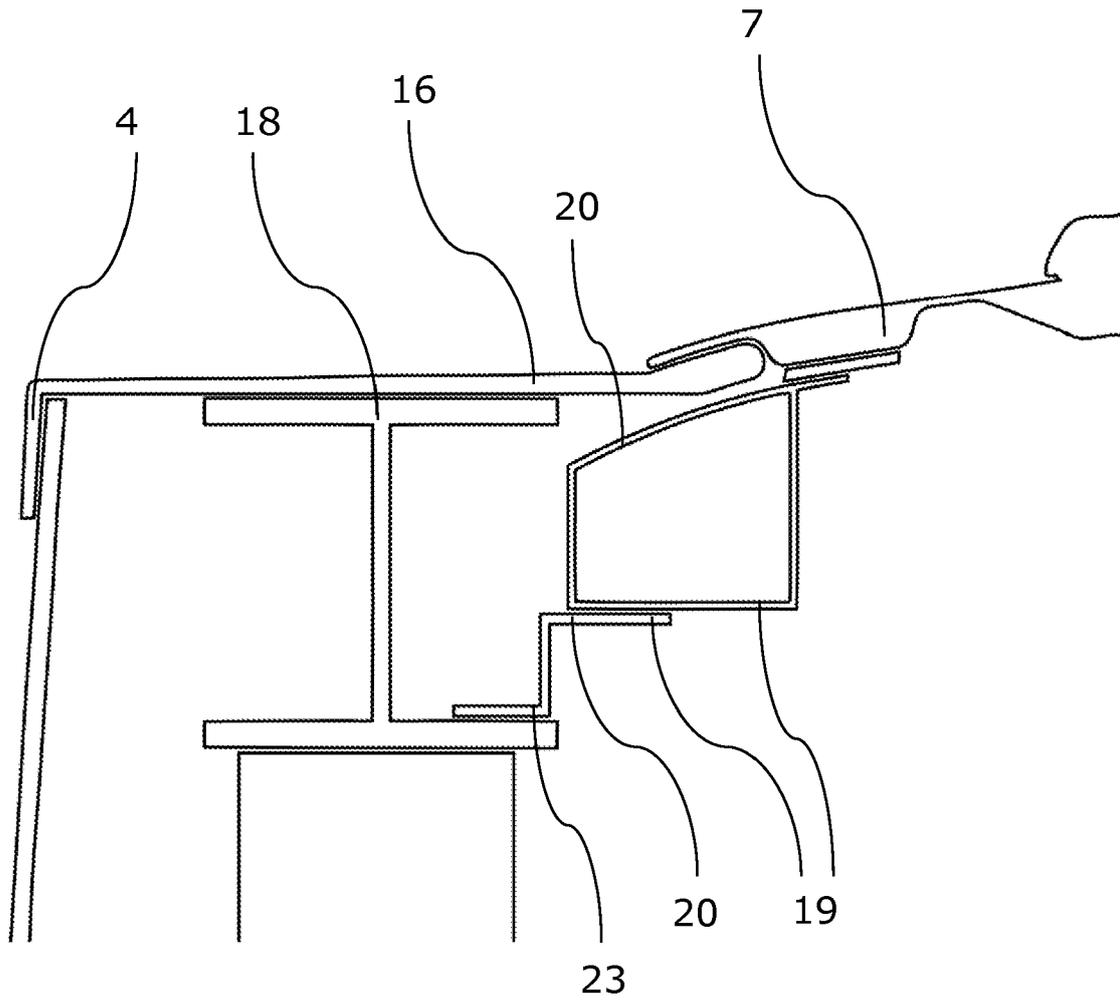


Fig. 11

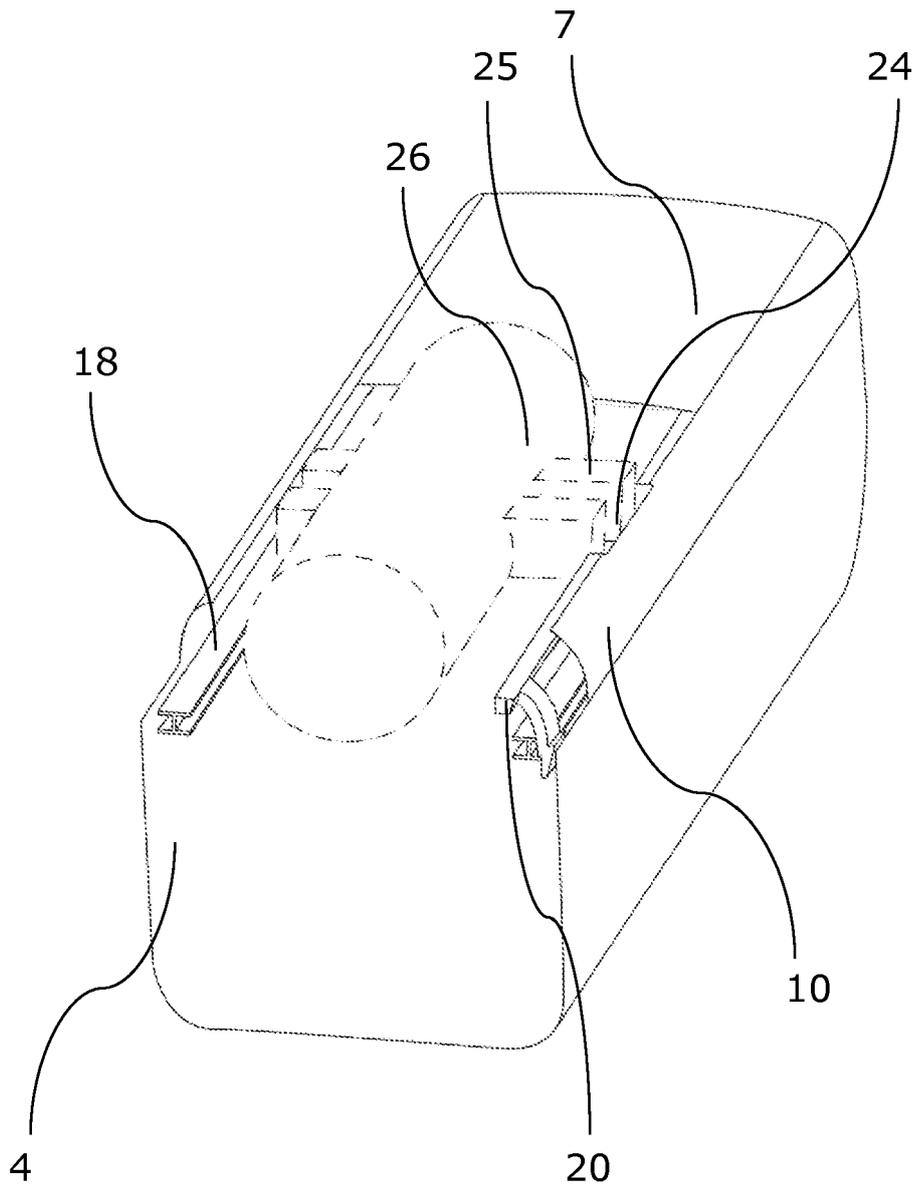


Fig. 12

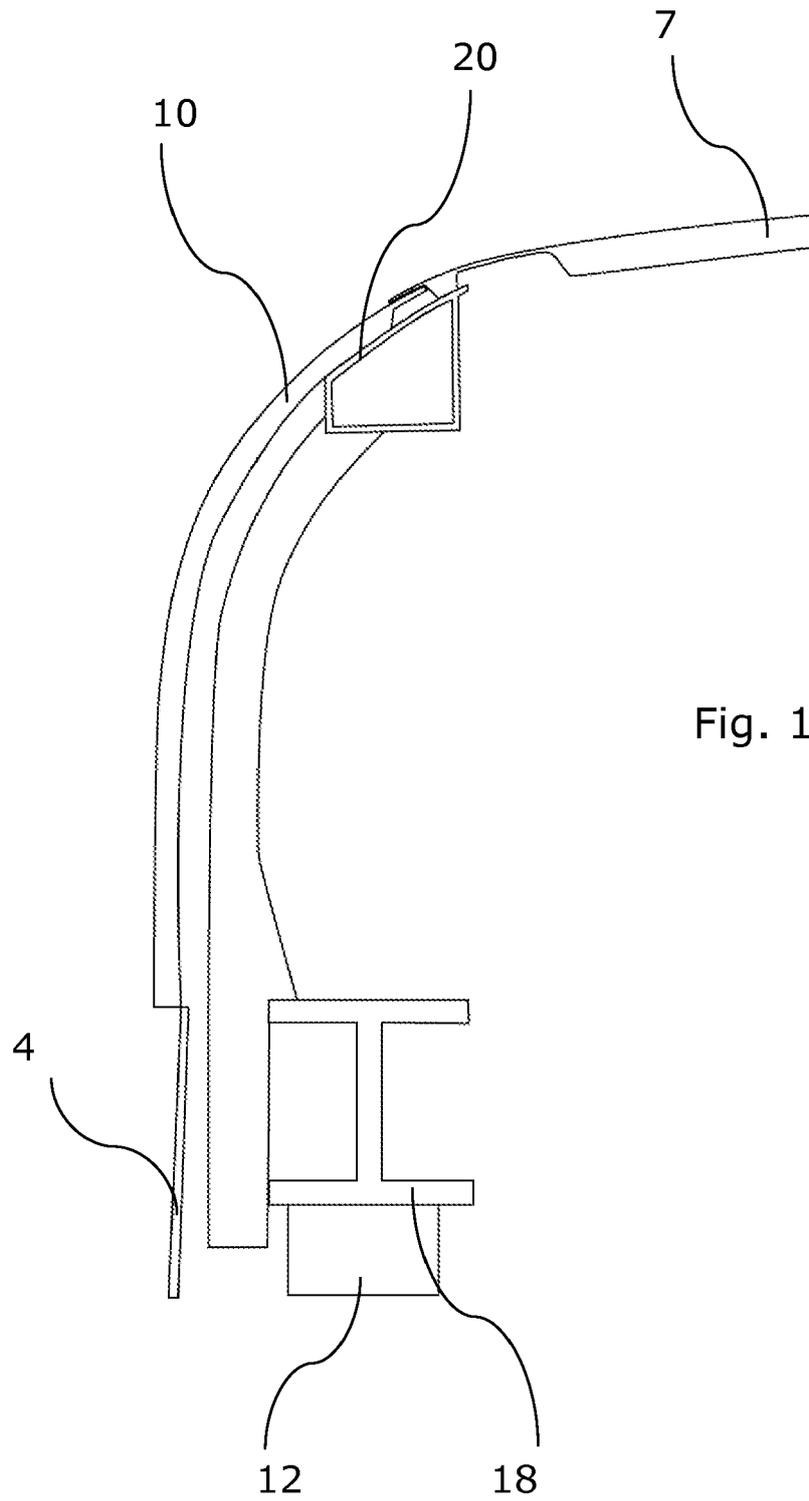


Fig. 13

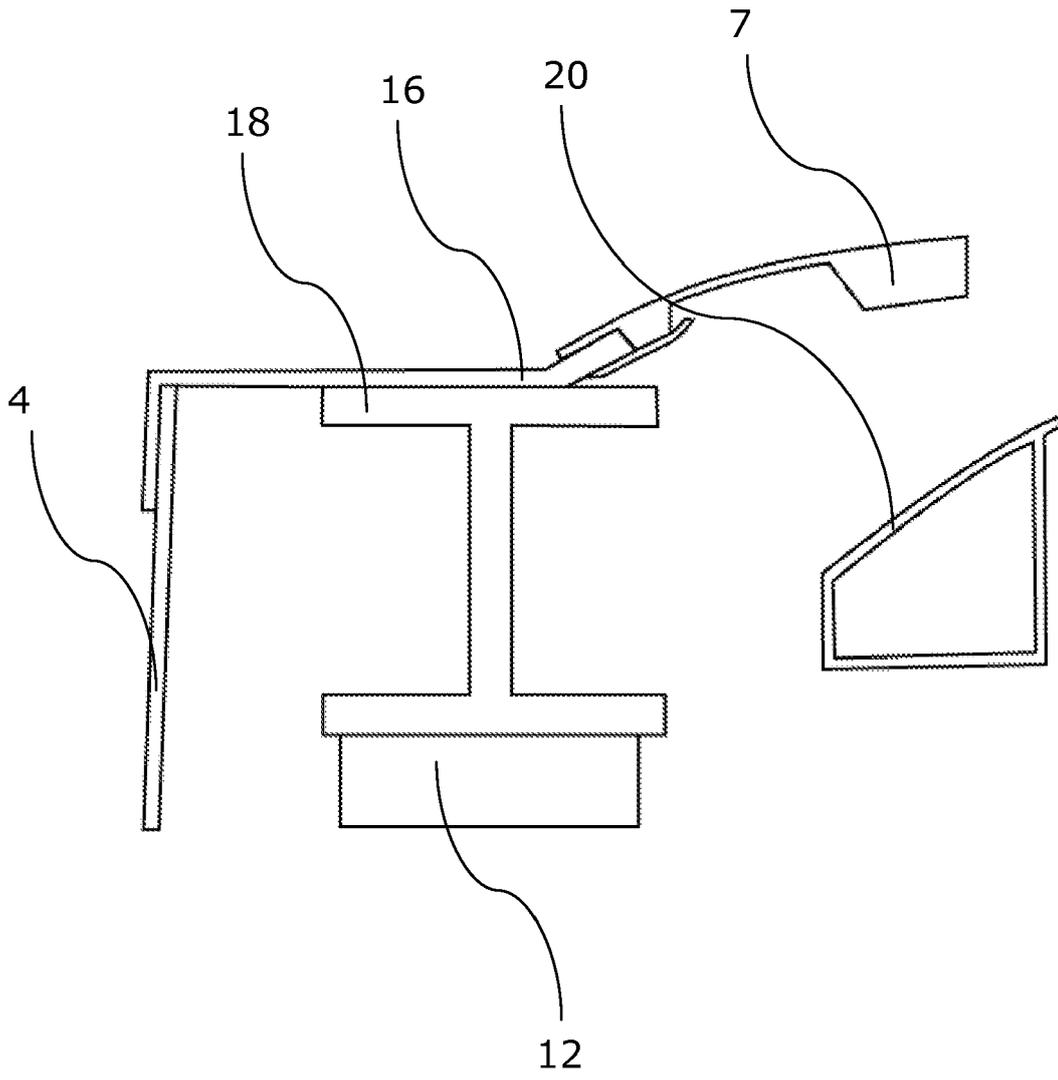


Fig. 14

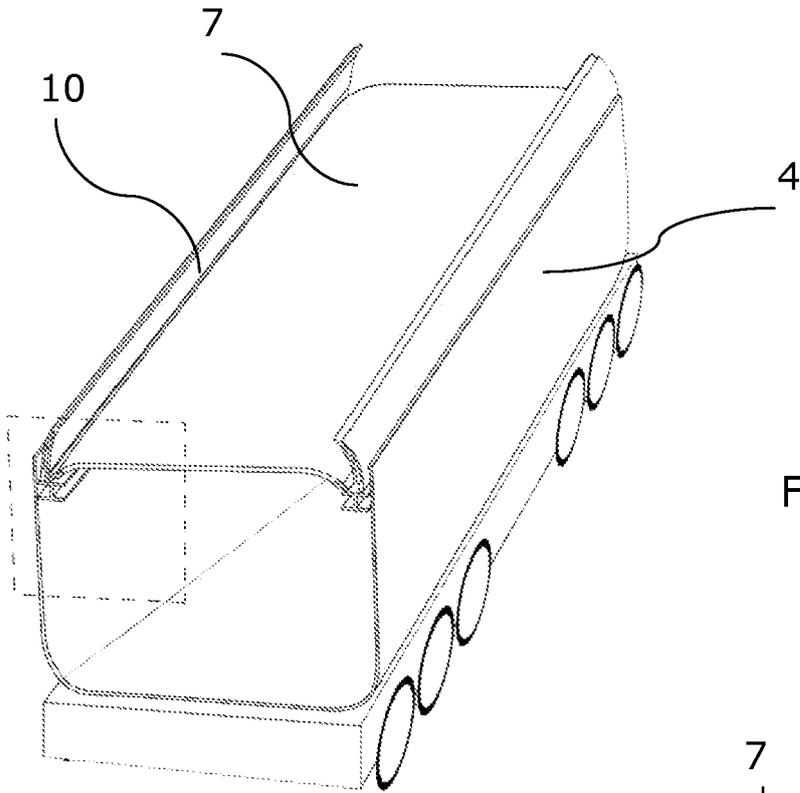


Fig. 15a

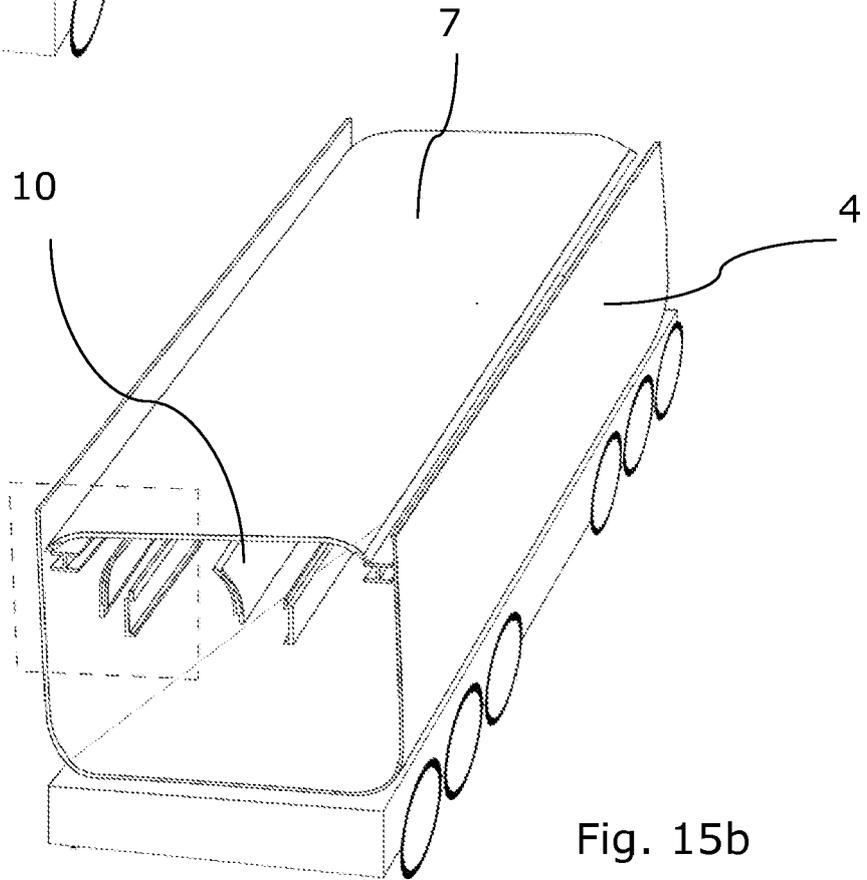


Fig. 15b

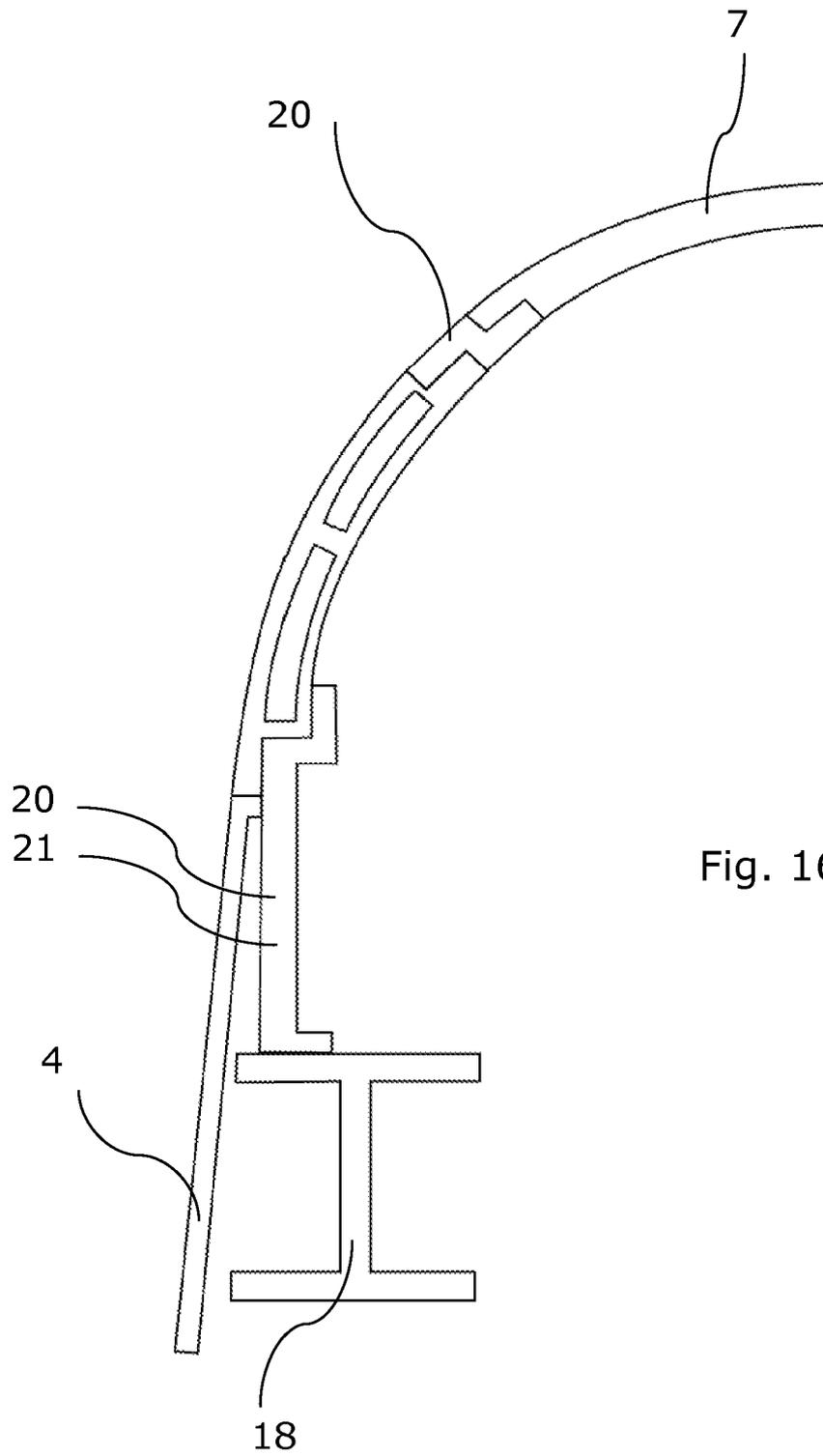


Fig. 16

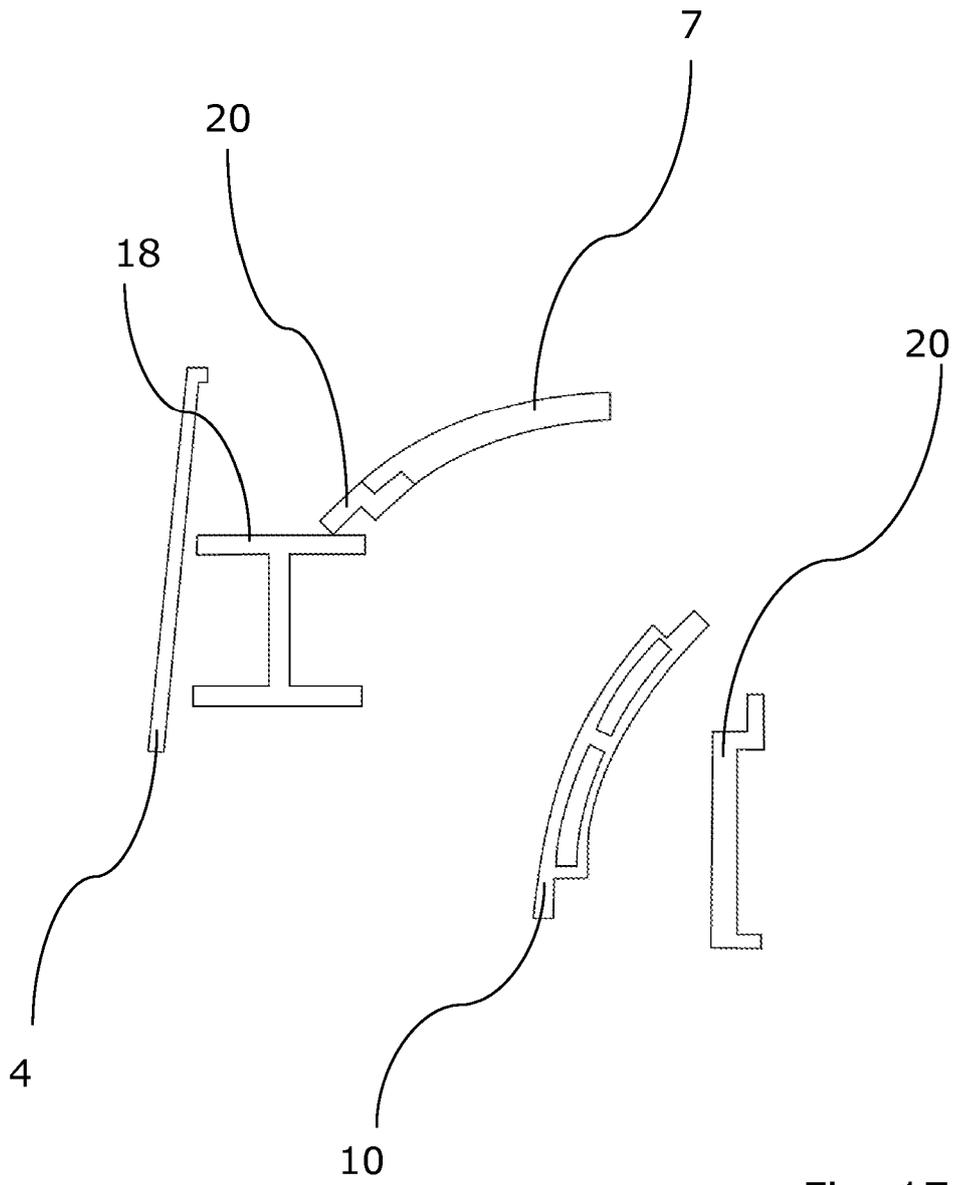


Fig. 17

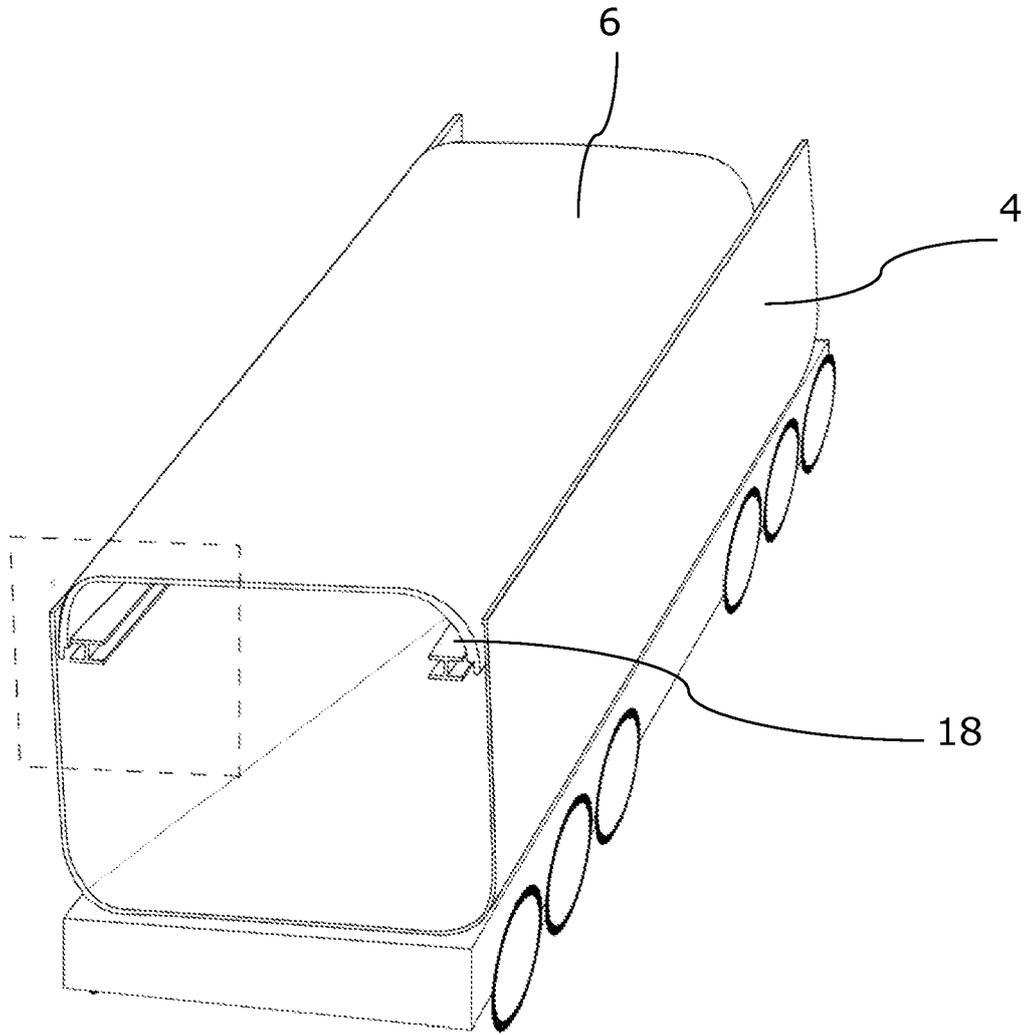


Fig. 18

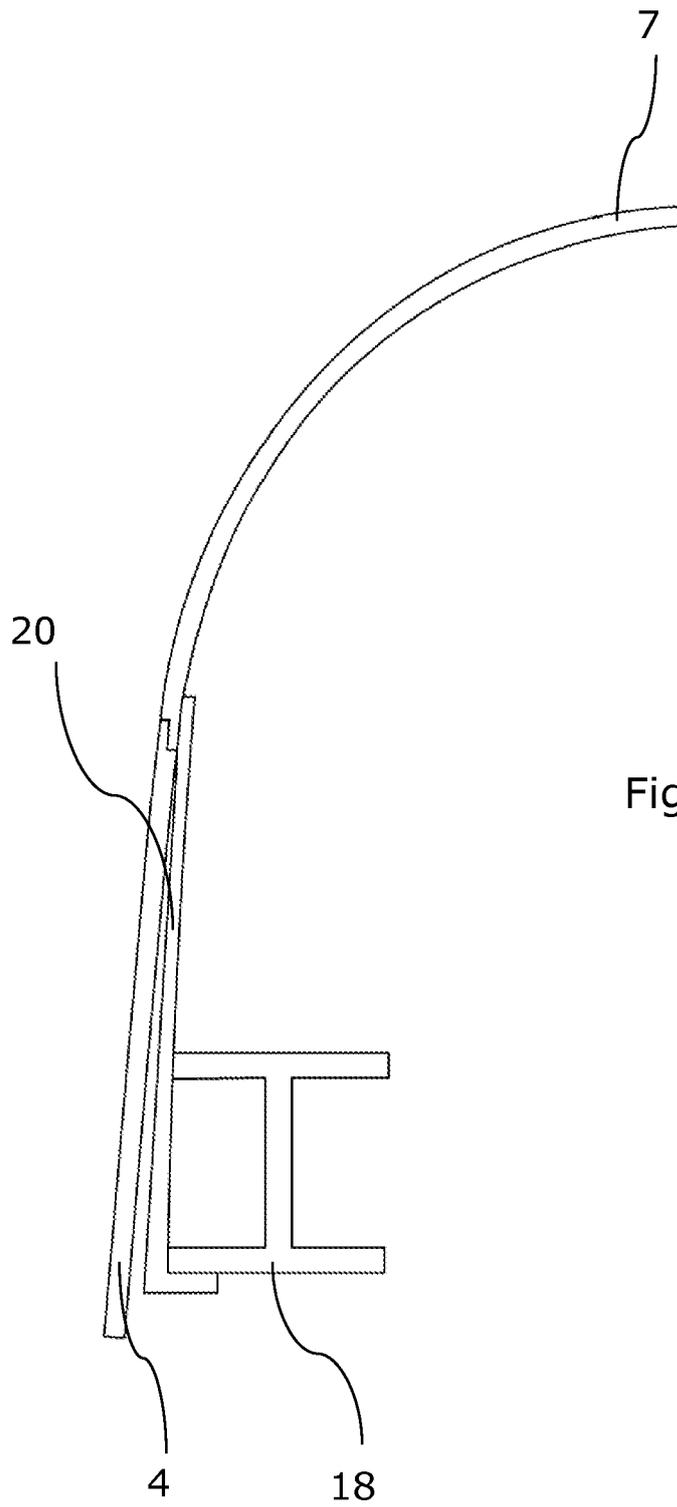


Fig. 19

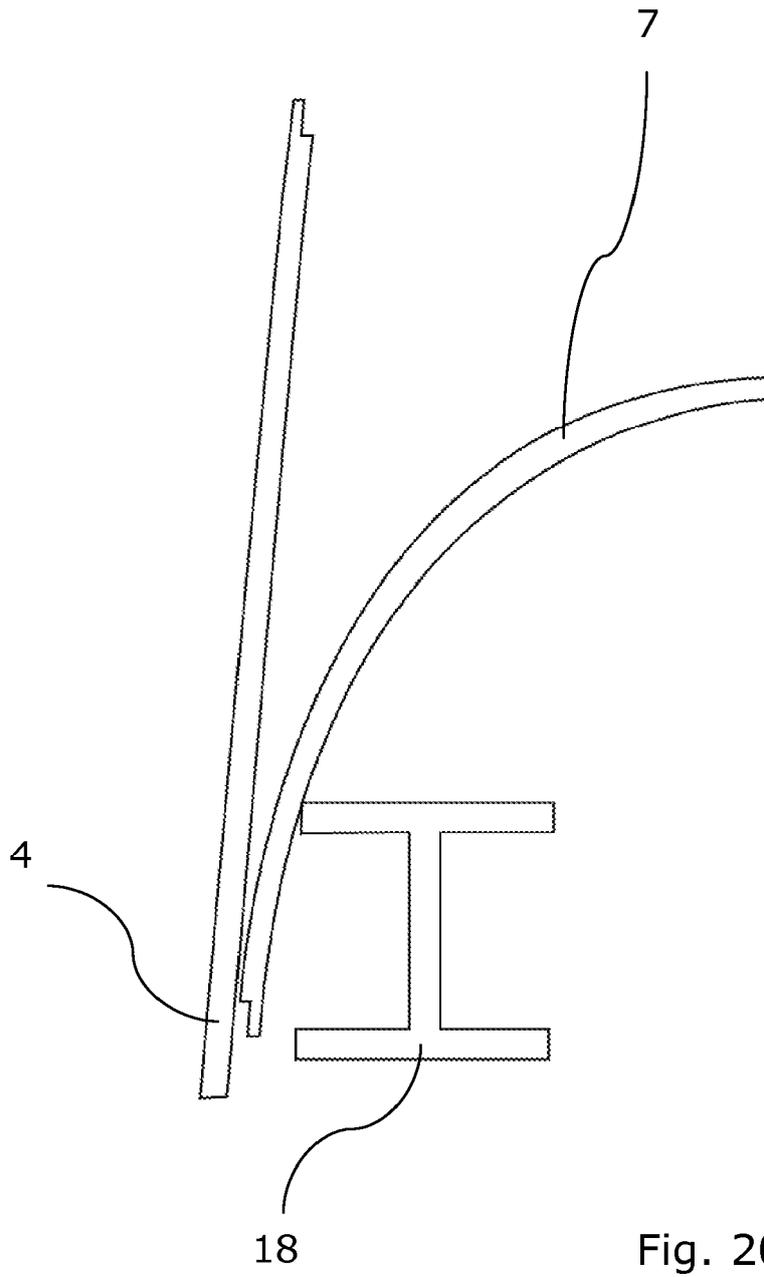


Fig. 20

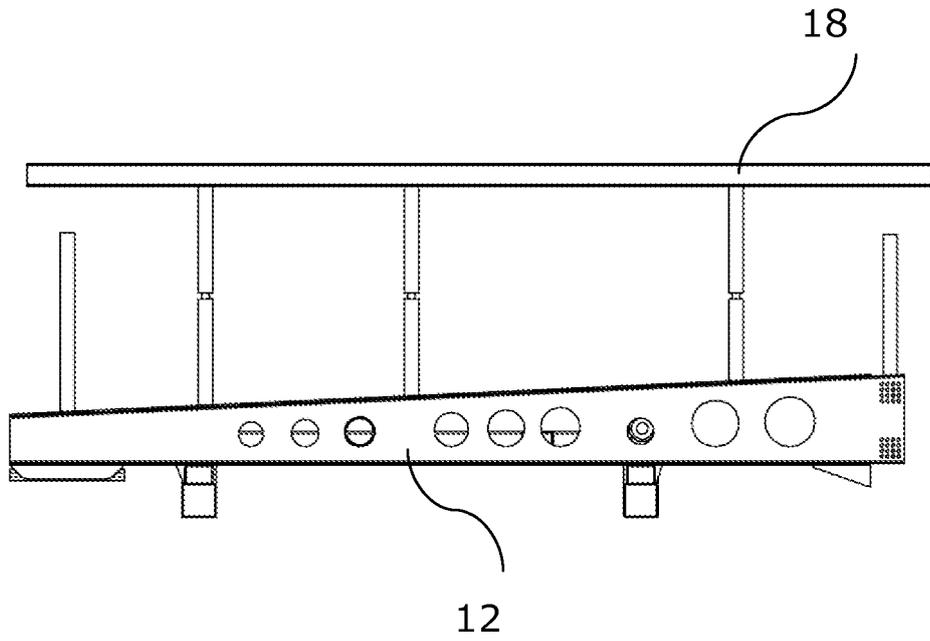


Fig. 21

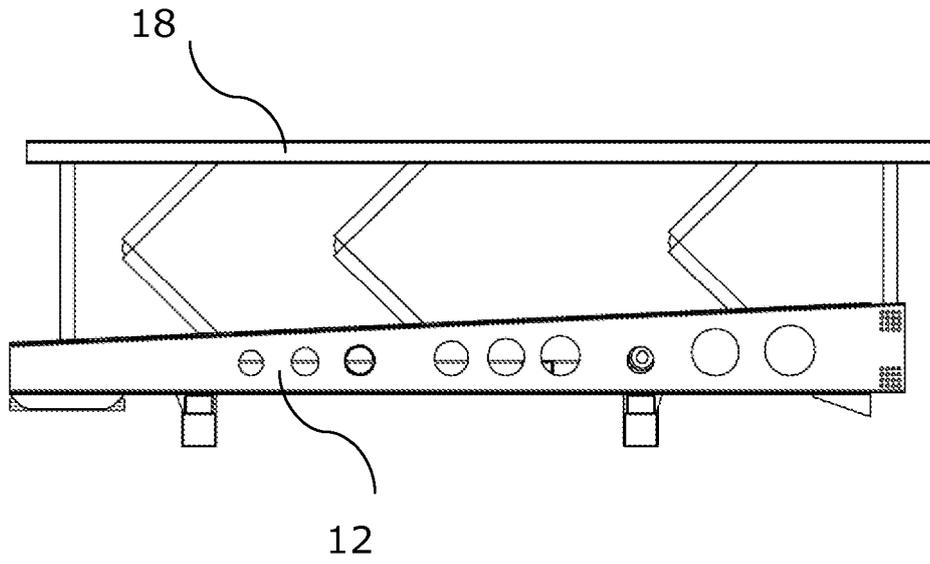


Fig. 22

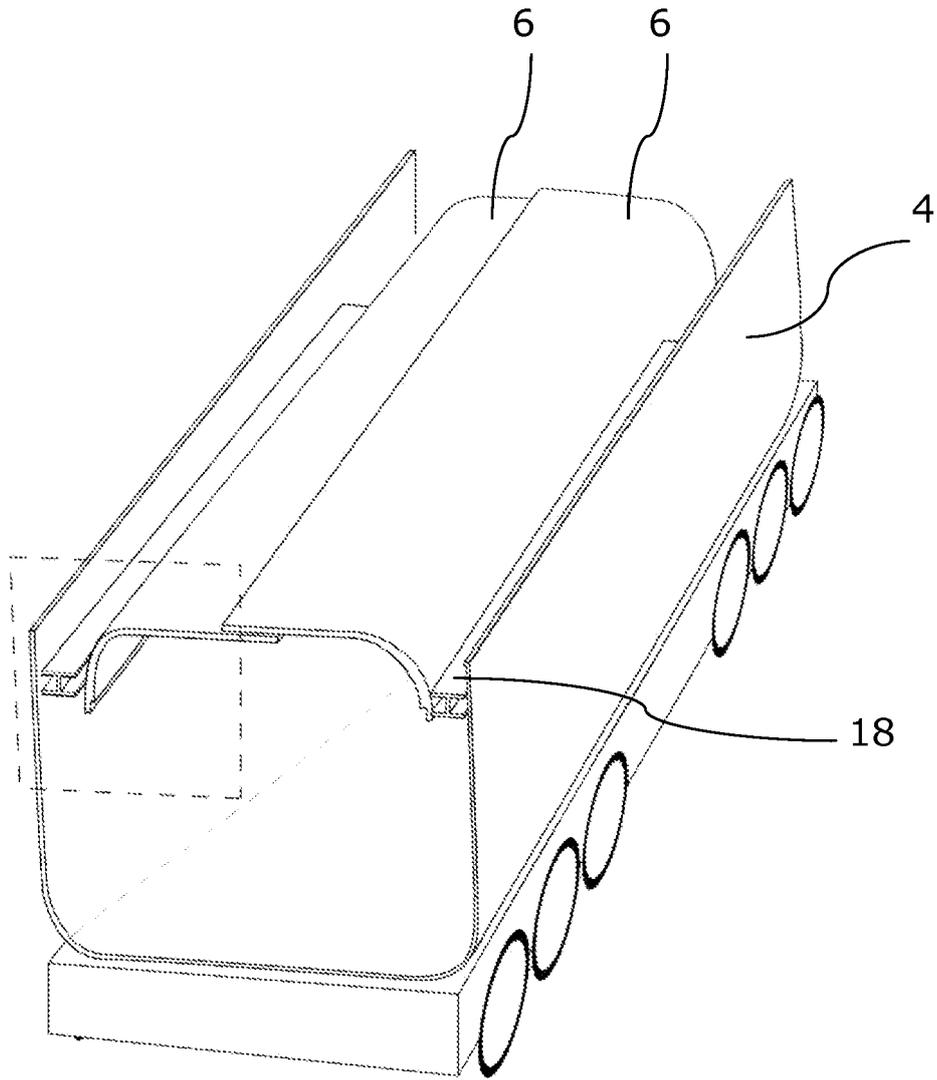


Fig. 23

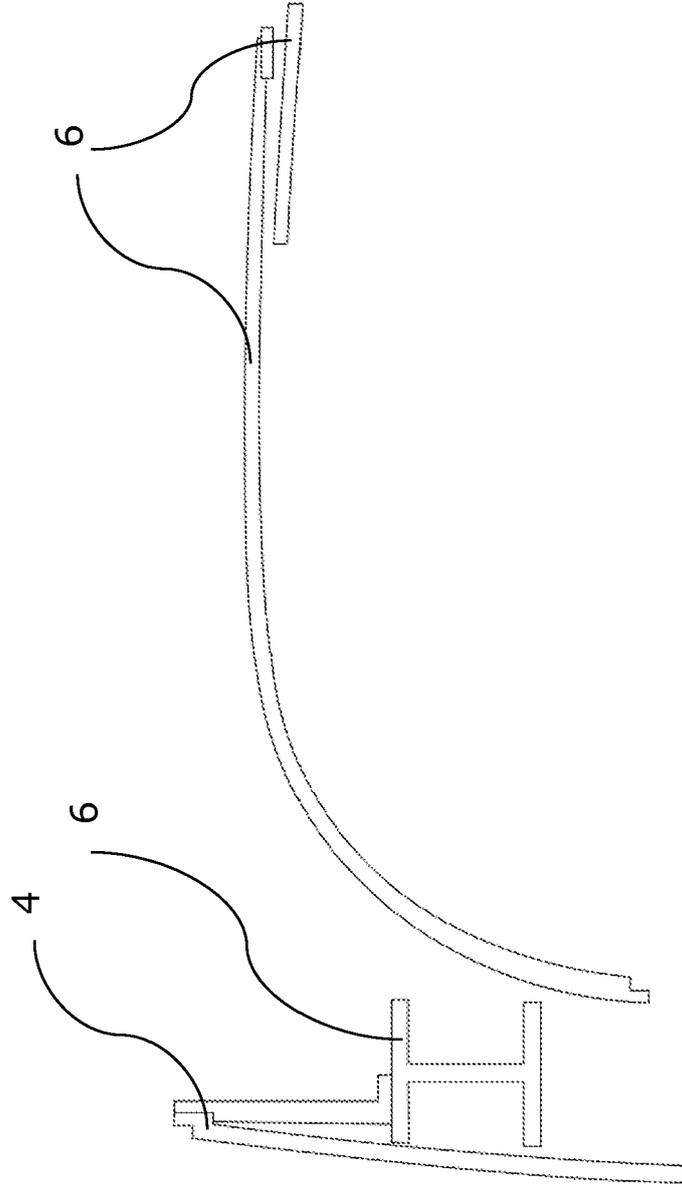
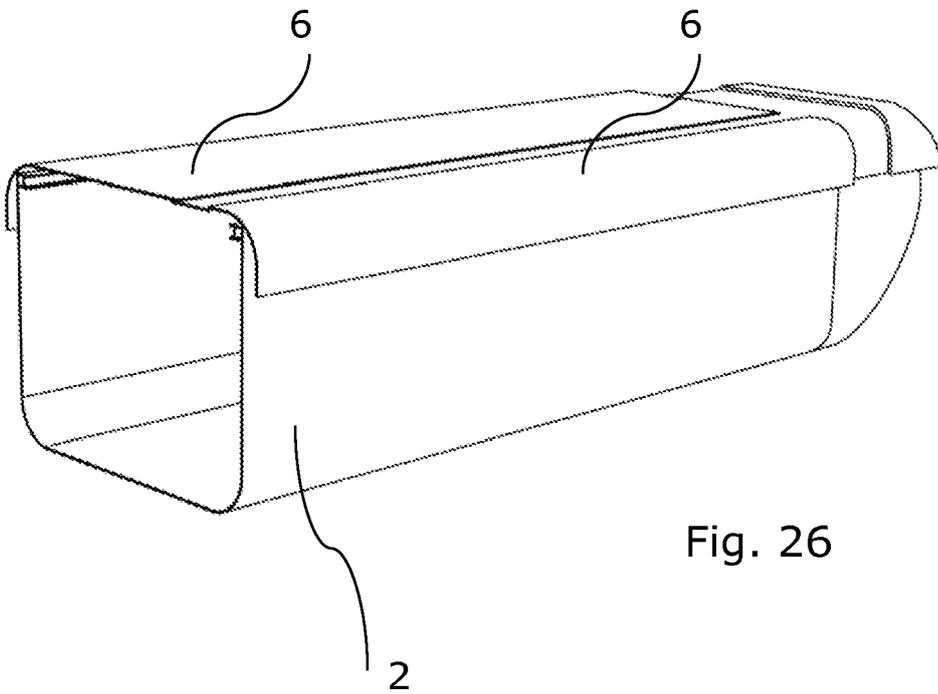
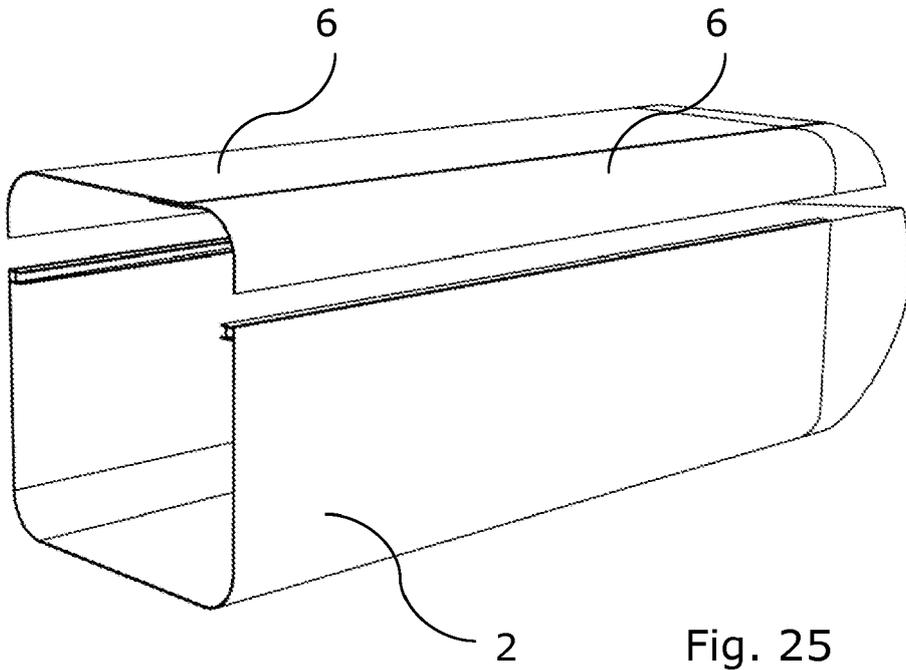


Fig. 24



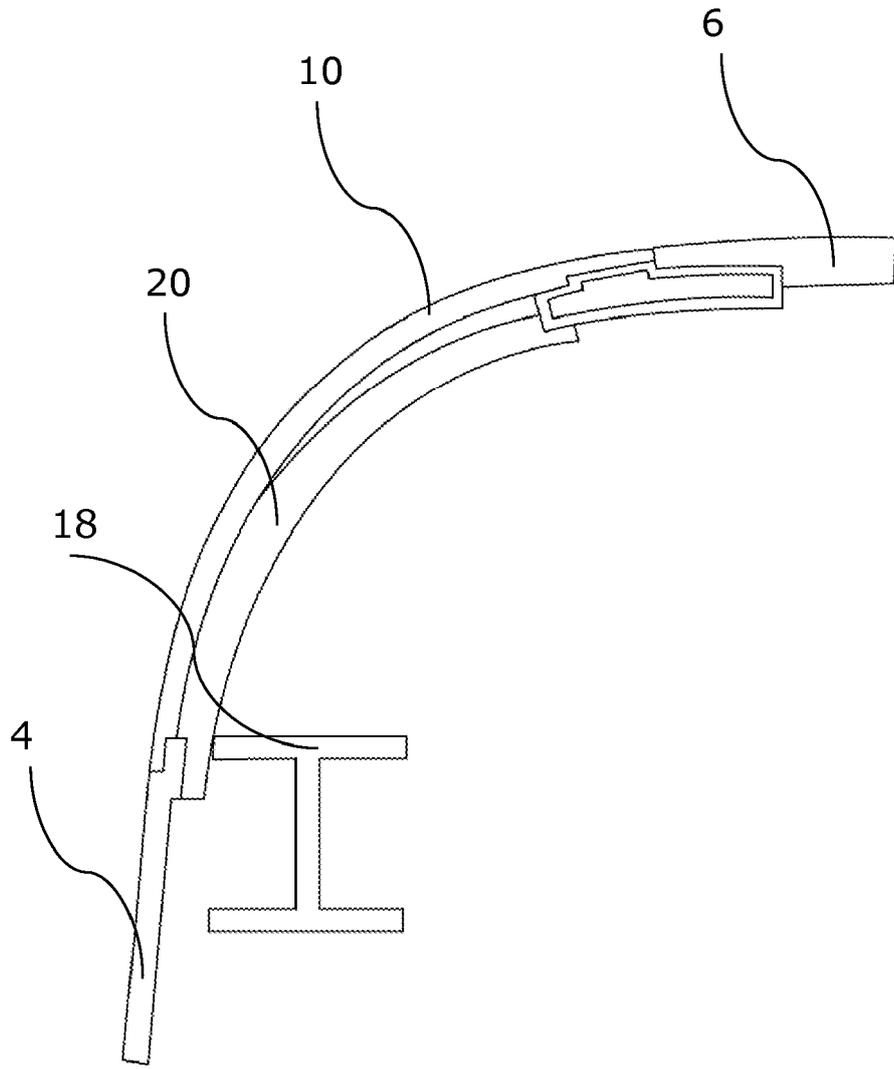


Fig. 27

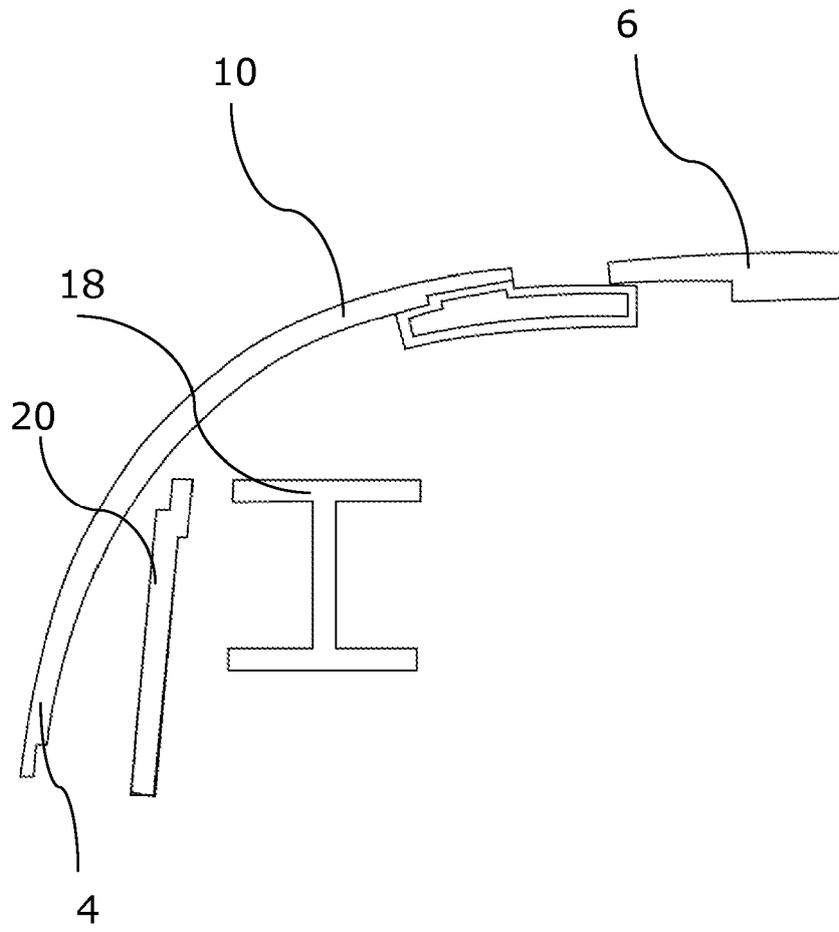


Fig. 28

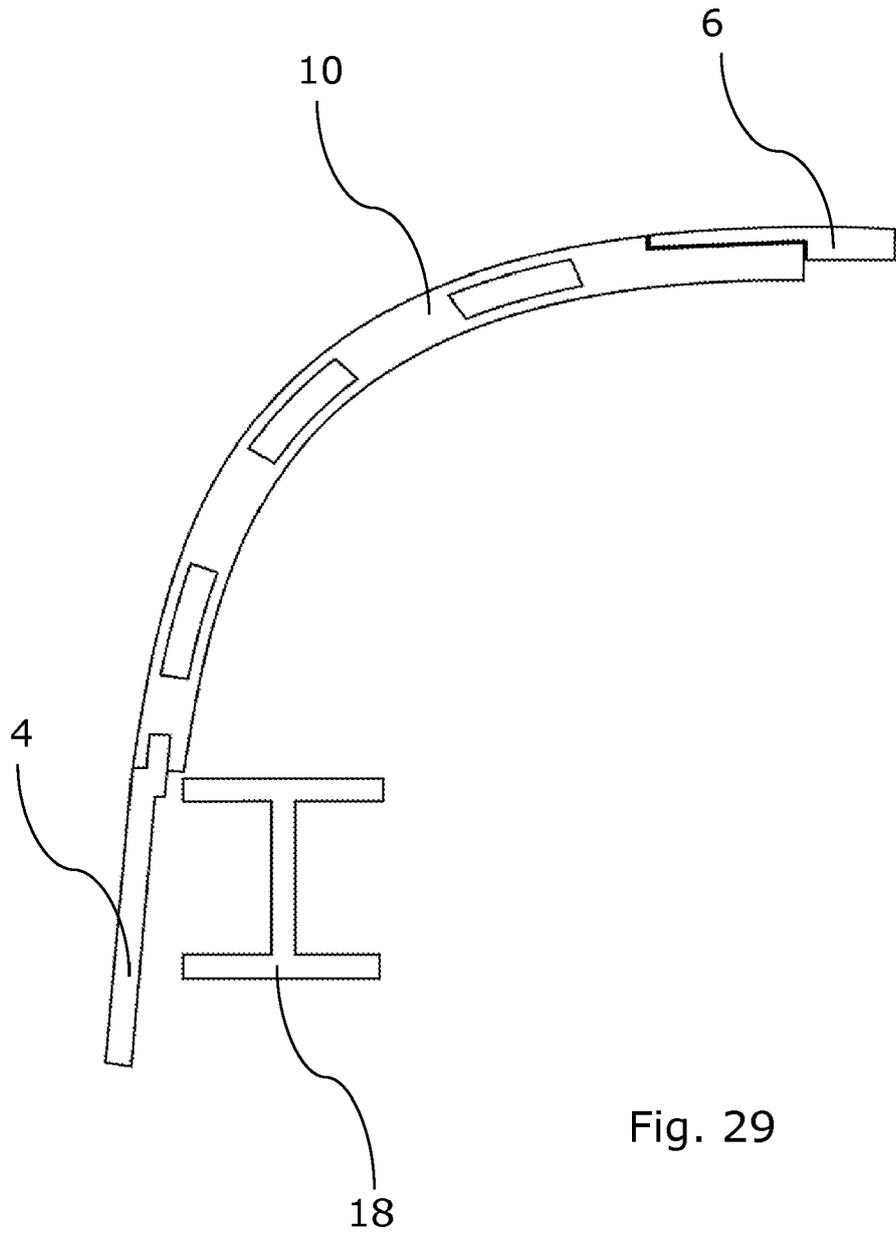


Fig. 29

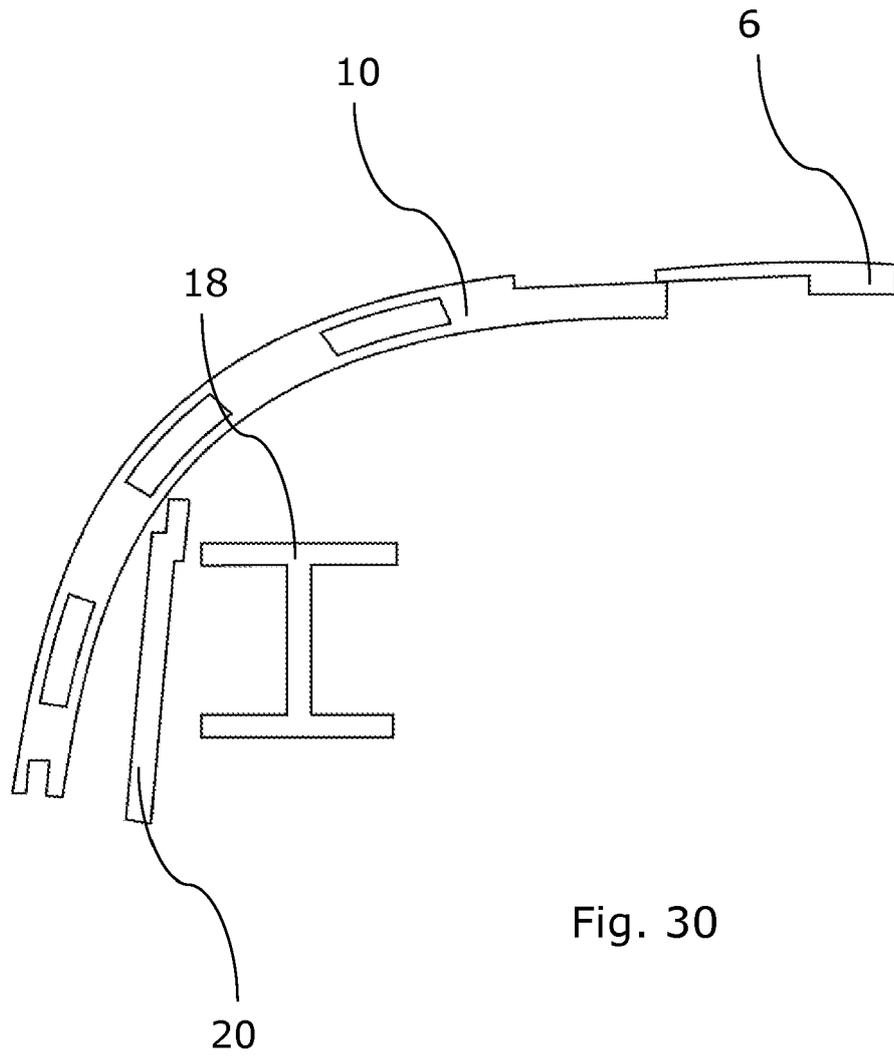


Fig. 30

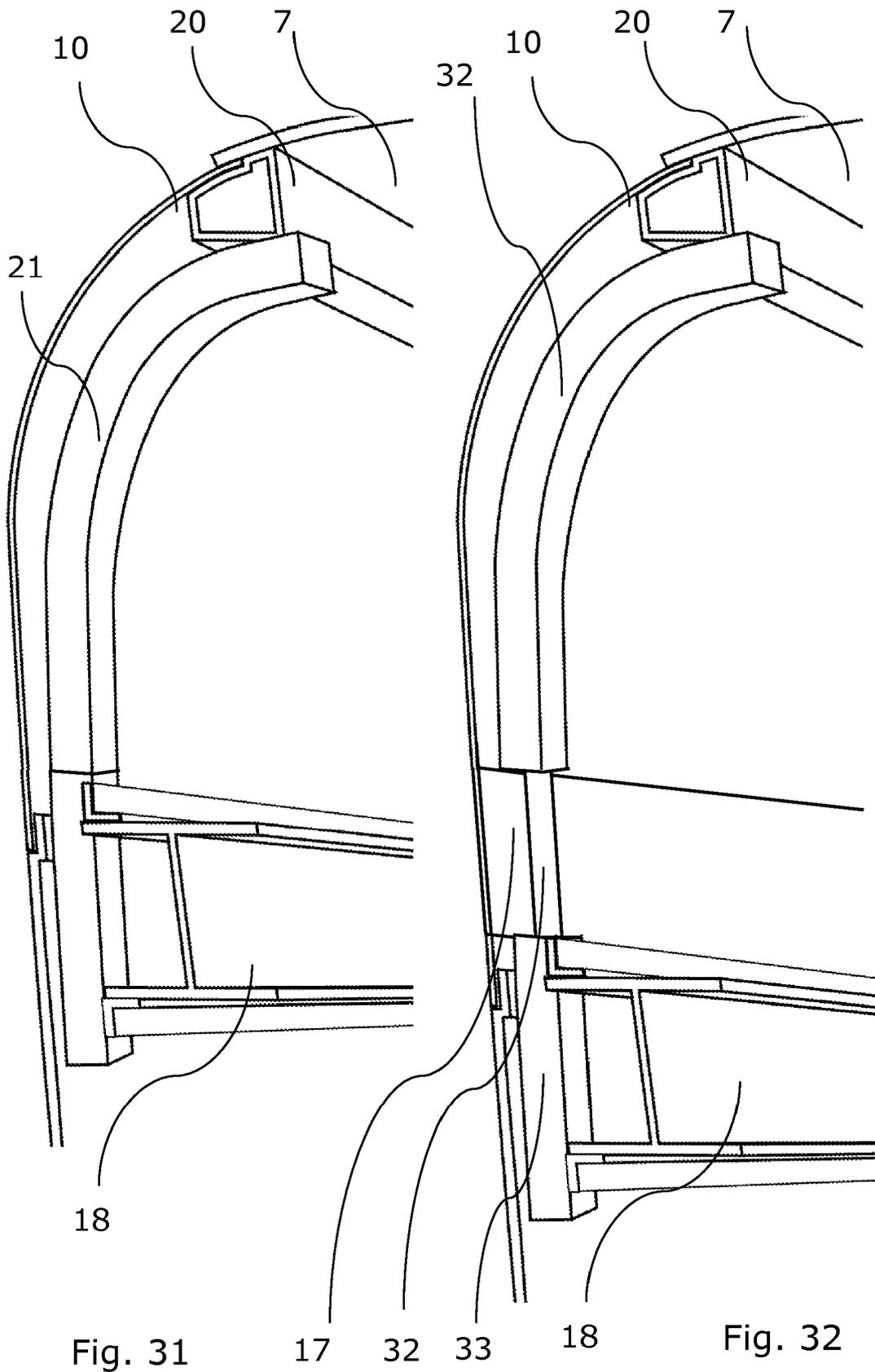


Fig. 31

Fig. 32