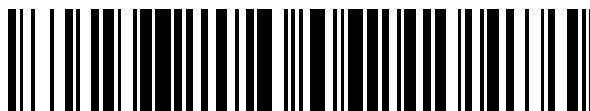


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 853**

51 Int. Cl.:

B64C 1/06 (2006.01)

B64C 1/12 (2006.01)

B64D 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2014** **E 14382578 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017** **EP 3040263**

54 Título: **Cono de cola de una aeronave**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.04.2018

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS S.L. (100.0%)

Avda./ John Lennon s/n

28902 Getafe, Madrid, ES

72 Inventor/es:

ARÉVALO RODRIGUEZ, ELENA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 662 853 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

Cono de cola de una aeronave

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un cono de cola de una aeronave. Más específicamente, se refiere a un cono de cola hecho de materiales compuestos.

5 Antecedentes de la invención

Un cono de cola conocido comprende elementos estructurales longitudinales, miembros estructurales transversales y un revestimiento.

10 El revestimiento está reforzado internamente con dichos miembros estructurales longitudinales y transversales de manera que dichos miembros estructurales se encuentran en la cara interior del revestimiento. Larguerillos, vigas y cuadernas se pueden unir mecánicamente al revestimiento u opcionalmente, los largueros pueden estar soldados al revestimiento, mientras que los otros elementos se remachan al revestimiento.

15 El revestimiento tiene que cumplir dos condiciones diferentes, en primer lugar soportar cargas estructurales derivadas principalmente de la unión del sistema de potencia auxiliar APS que está unido a la estructura del compartimento generalmente a través de puntales que se extienden entre el sistema de potencia auxiliar y puntos fuertes en la estructura correspondiente a los cruces cuadernas-vigas. Además el revestimiento tiene que estar configurado para soportar cargas aerodinámicas por tener una geometría con una baja resistencia a dichas cargas aerodinámicas.

20 Los miembros estructurales longitudinales, por ejemplo, largueros y vigas, se encuentran en la dirección longitudinal del cono de cola, teniendo la dirección de vuelo como dirección longitudinal. Más específicamente, las vigas refuerzan cortes o áreas en las que se introducen cargas locales.

Los miembros estructurales transversales, tales como cuadernas, están situados transversalmente a la dirección longitudinal del cono de cola.

Ambos elementos, longitudinal y transversal, se cortan entre sí en dos tipos de intersecciones:

- 25
- Intersecciones entre largueros y la cuaderna en el que ambos elementos se mantienen continuos y además las cuadernas tienen agujeros, denominados ratoneras, para permitir que los largueros puedan pasar a través de ellas.
 - Intersecciones entre vigas y cuadernas en los que uno de los dos elementos debe terminar en la intersección de modo que el otro elemento se puede mantener continuo, estando ambos elementos además unidos con piezas de unión auxiliares.

30 La fabricación de los elementos estructurales mencionados anteriormente y el montaje de estos al revestimiento, incluyendo todas las intersecciones entre las cuadernas y vigas es una tarea complicada que consume tiempo y además dichas intersecciones entre los elementos longitudinales y transversales aumentan el peso de la estructura porque se proporcionan elementos de unión auxiliares. WO 02/40347 A2 desvela un sistema para soportar una unidad de potencia auxiliar en un cono de cola de una aeronave donde la unidad de potencia auxiliar está apoyada por un sistema de suspensión focalizado que soporta la unidad de potencia, el sistema de suspensión focalizado tiene una pluralidad de medios de soporte, cada uno tiene una línea de acción, las líneas de acción se intersecan en el punto focal.

35

Resumen de la invención

El objeto de la invención es simplificar la estructura mencionada anteriormente del cono de cola con el fin de hacer que sea fácil de fabricar y montar y aumentar la eficiencia estructural del cono de cola.

La invención reivindicada se caracteriza en que el cono de cola comprende:

- 5 - un revestimiento interno,
- un revestimiento externo que rodea el revestimiento interno,
- miembros estructurales longitudinales situados en la cara interna del revestimiento interno en la dirección longitudinal del cono de cola, y
- 10 - cuadernas situadas entre el revestimiento externo y el revestimiento interno en la dirección transversal del cono de cola.

El problema mencionado anteriormente en los antecedentes de la invención que se refiere a las intersecciones entre los elementos estructurales longitudinales y transversales se ha resuelto proporcionando dos revestimientos, un revestimiento interior y un revestimiento exterior y también proporcionando los elementos estructurales longitudinales en la cara interna del revestimiento interno y los elementos estructurales transversales en la cara exterior de dicho revestimiento interno o en otras palabras, entre los revestimientos interior y exterior. Dicha configuración elimina el cruce entre los elementos estructurales longitudinales y transversales.

Otro objetivo de la configuración reivindicada es el de facilitar el proceso de fabricación del revestimiento interno y los elementos de refuerzo. Puesto que el revestimiento interno no tiene que cumplir las limitaciones aerodinámicas, su sección transversal puede ser diseñada para ser fabricada más fácilmente con el fin de ahorrar tiempo y costes, por ejemplo, teniendo paredes planas con el fin de hacer el proceso de fabricación más fácil y más barato. Además, la cabeza de las cuadernas, que se adhiere al revestimiento interno, también es recta, mientras que los pies de las cuadernas siguen la forma del revestimiento externo, como consecuencia, el pie y la cabeza de las cuadernas no son paralelos. Además, la cuaderna se puede hacer en porciones que se ensamblan conformando después toda la cuaderna. En consecuencia como la cabeza de las cuadernas es recta y las cuadernas se puede fabricar en partes, se simplifica el proceso de fabricación.

Además, el cono de cola está fabricado de tal manera que se incrementa su capacidad para soportar cargas procedentes de la unión del sistema de potencia auxiliar APS. Esto es debido a que dicha fijación se puede hacer a un punto fuerte, es decir, a una región reforzada que corresponde a la unión de una cuaderna, una viga y el revestimiento interno.

Por otro lado, el revestimiento externo podría ser adecuado para soportar las cargas aerodinámicas o adicionalmente también puede ser diseñado tanto para soportar las cargas aerodinámicas y estructurales que proporcionan más flexibilidad al cono de cola.

Otra ventaja adicional es que en caso de impactos durante las operaciones de manipulación, la sustitución o reparación de dicho revestimiento externo se puede hacer rápidamente, ya que se une a una menor cantidad de elementos estructurales, sobre todo a los miembros estructurales transversales y, en algunas configuraciones, a algunos miembros estructurales longitudinales. Por otra parte, cuando el revestimiento externo se une a través de medios reversibles, el montaje y desmontaje se facilita y se logra una reducción de las horas de la aeronave en tierra. Adicionalmente, en una realización que tiene una cuaderna dividida en secciones, en caso de impactos que dañan una parte de la cuaderna, sólo necesita ser reemplazada la sección dañada en lugar de toda la cuaderna.

Además, el trazado para el sistema eléctrico, luces, podría ser colocado entre el revestimiento interno y externo, sin requisitos ignífugos porque estarían ubicados fuera del compartimiento en el que puede surgir el fuego.

En resumen, el peso está optimizado, el método de fabricación se simplifica y el número de piezas se reduce.

5 También es un objeto de la invención reivindicada un método de fabricación de un cono de cola que comprende las siguientes etapas:

- proporcionar un revestimiento interno,
- situar miembros estructurales longitudinales en la cara interna del revestimiento interno en la dirección longitudinal del cono de cola, y
- situar cuadernas en la cara exterior del revestimiento interno en la dirección transversal del cono de cola,
- 10 - proporcionar después un revestimiento externo que rodea a las cuadernas, y
- fijar el revestimiento externo a las cuadernas o al revestimiento interno.

También es un objeto de la invención reivindicada una aeronave que comprende un cono de cola de acuerdo con las características técnicas anteriores.

Descripción de las figuras

15 Para completar la descripción y con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la invención, se proporciona un conjunto de dibujos. Dichos dibujos forman una parte integral de la descripción e ilustran realizaciones preferidas de la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras:

La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un cono de cola del estado de la técnica.

La Figura 2 es una vista esquemática de una sección transversal de una realización del cono de cola.

20 La Figura 3 es una vista esquemática en perspectiva de la realización del cono de cola correspondiente a la Figura 2.

La Figura 4a es una vista esquemática de una sección transversal de los puntales que soportan el sistema de energía auxiliar del estado de la técnica.

La Figura 4b es una vista esquemática de una sección transversal de una realización de la invención que muestra la fijación de los puntales que soportan el sistema de energía auxiliar a la estructura del fuselaje.

25 La Figura 5a es una vista esquemática de una sección transversal de una realización adicional de la invención que muestra la unión de los puntales que soportan el sistema de energía auxiliar a la estructura del fuselaje.

La Figura 5b muestra un detalle de la fijación del sistema de potencia auxiliar se describe en la Figura 5a.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 muestra un cono de cola conocido que comprende:

- un revestimiento (10),
- miembros estructurales longitudinales (1) situados en la dirección longitudinal del cono de cola y unidos a la cara interna del revestimiento (10), y
- 5 - miembros estructurales transversales (2) situados en la dirección transversal del cono de cola y también unidos a la cara interna del revestimiento (10).

10 Los miembros estructurales longitudinales (1) que se muestran en las figuras son largueros (6) y vigas (5), mientras que los miembros estructurales transversales (2) consisten principalmente en las cuadernas (2). Los largueros (6) podrían ser en forma de omega o T, y las vigas (5) podrían tener una sección transversal C, J, o H. Dichos largueros (6) y vigas (5) tienen intersecciones con las cuadernas (2), como se explica en los antecedentes de la invención. Dichos elementos están hechos de fibra de carbono reforzado con polímero.

15 Las Figuras 2 y 3 muestran una realización del cono de cola reivindicado de material compuesto en el que los miembros estructurales transversales (2) están situados entre el revestimiento externo (4) y el revestimiento interno (3). Además, los miembros estructurales longitudinales (1) están situados en la cara interna del revestimiento interno (3).

20 Como las cuadernas (2) se colocan en la cara externa del revestimiento interno (3) y largueros (6) y vigas (5) en la cara interna del revestimiento interno (3), no existen intersecciones entre cuadernas (2) y largueros (6) o vigas (5), por lo tanto, el proceso de fabricación es más fácil ya que no hay cortes (ratoneras) que tengan que hacerse. Por otra parte, la cabeza de las cuadernas (2) es recta y las cuadernas (2) se pueden fabricar en partes. No tener dichos recortes proporciona la ventaja adicional de aumentar la eficacia estructural de las cuadernas (2). Adicionalmente, como se evitan las piezas de unión auxiliares entre las cuadernas (2) y vigas (5), el número de piezas se reduce lo que implica costes recurrentes y ahorro de peso.

25 Una ventaja adicional es que, en el estado de la técnica, como las cuadernas (2) y vigas (5) se cruzan entre sí, los medios para soportar el sistema de potencia auxiliar APS (9), que son puntales (8) en el ejemplo de realización mostrado, se unen de una manera compleja, por medio de un elevado número de piezas, a las intersecciones cuadernas (2) - viga (5), como se muestra en la Figura 4a, mientras que en la configuración reivindicada, estos puntales (8) que soportan el sistema de potencia auxiliar (9) están unidos a puntos fuertes en la estructura formada por el revestimiento interno (3), el pie (7) y el alma de la viga (5). Dichos puntos fuertes son accesibles debido a que las cuadernas (2) están situadas en la cara opuesta del revestimiento interno (3), que conduce a una fijación más simple de los APS (9) como se puede ver en la Figura 4b.

El revestimiento interno (3) no tiene que cumplir con las limitaciones aerodinámicas, por lo tanto, el revestimiento interno (3) podría ser diseñado con paredes planas con el fin de facilitar su proceso de fabricación.

35 Una ventaja adicional es que como la cabeza de la cuaderna (2) sigue el contorno del revestimiento interno (3), también tiene un contorno plano haciendo más fácil su proceso de fabricación. Además, esta configuración estructural permite que los miembros estructurales transversales (2) se dividan fácilmente en secciones, cada sección comprendiendo una porción de la cabeza, una porción del pie y el alma del elemento estructural transversal (2). Después, las secciones pueden unirse por piezas de unión de tal manera que se proporciona continuidad al alma, la cabeza incluyendo el revestimiento interior y proporcionando el pie del bastidor (6).

40 La Figura 5 muestra otra realización en la que las cuadernas (2) también se dividen en secciones (11) que están separadas y se extienden entre puntos consecutivos (12) en la que el revestimiento externo (4) e interno (3) están unidos. Por lo tanto la cuaderna (2) no es continua y comprende varias secciones independientes (11) y el revestimiento interno (3) y el externo (4) se unen a intervalos. Las vigas (5) se encuentran en los puntos donde el revestimiento interno (3) y externo (4) se unen.

Una vez más, la Figura 5b muestra que los puntales (8) que soporta el sistema de potencia auxiliar (9) están unidos a puntos fuertes en la estructura formada por el revestimiento interno (3), el pie (7) y el alma de la viga (5).

Otra de las ventajas de tener paredes planas es que el revestimiento interno (3) puede ser diseñado teniendo en cuenta solamente las cargas estructurales y no las cargas aerodinámicas, por lo tanto, la estructura interna puede ser diseñada de una manera más fácil para soportar estas cargas estructurales.

Como se dijo anteriormente, el revestimiento externo (4) podría ser adecuado para soportar las cargas aerodinámicas o adicionalmente también puede ser diseñado tanto para soportar las cargas aerodinámicas como estructurales. Cuando el revestimiento externo (4) sólo cumple las condiciones aerodinámicas, como el revestimiento interno (3) tiene un diámetro más pequeño que un revestimiento convencional (10), sería aconsejable tener un revestimiento interno más robusto (3), por el contrario, el revestimiento externo (4) también puede estar preparado para soportar cargas estructurales.

Con el fin de mejorar la transferencia de cargas en el revestimiento interno (3) la transición entre paredes planas adyacentes se hace a través de esquinas redondeadas mejor que a través de las esquinas en ángulo. Además, el espesor del revestimiento en la zona de transición entre paredes planas consecutivas podría aumentarse.

Por lo tanto, el método de fabricación de la realización mostrada en las figuras comprende las siguientes etapas:

- proporcionar un revestimiento interno (3),
- situar miembros longitudinales estructurales (1) en la cara interna del revestimiento interno (3) en la dirección longitudinal del cono de cola, y
- situar miembros transversales estructurales (2) en la cara exterior del revestimiento interno (3) en la dirección transversal del cono de cola,
- proporcionar después un revestimiento externo (4) que rodea los miembros estructurales transversales (2), y
- unir el revestimiento externo (4) a los miembros estructurales transversales (2) o a el revestimiento interno (3) en función de la forma de realización.

En la realización mostrada en las figuras 2 y 4, el revestimiento externo (4) está unido a los miembros estructurales transversales (2), es decir, a las cuerdas mientras que en la realización mostrada en las Figuras 5 el revestimiento externo (4) está unido a los elementos estructurales longitudinales (2) y para el revestimiento interno (3) en los puntos en los que el revestimiento interno (3) y el externo (4) están unidos y no hay elemento estructural transversal (2) entre medias.

Dicha estructura puede ser una estructura integrada, es decir, una estructura en la que los largueros (6), vigas (5), cuerdas (2) y el revestimiento interno (3) están formados en caliente y después se unen en su posición final, por lo tanto, dicha parte interna puede ser fabricada en una sola pieza como un único proceso conocido como procedimiento directo, con el utillaje apropiado dentro y fuera del revestimiento interno (3). Después, el revestimiento externo (4) se une a la estructura anterior.

Como se dijo anteriormente, el revestimiento externo (4) podría tener un comportamiento estructural o sólo una función aerodinámica como un carenado. En ambos casos, dicho revestimiento externo (4) está unido mecánicamente a los miembros estructurales transversales (2) o al revestimiento interno (3). Si el revestimiento externo (4) tiene una función estructural la unión se realizaría por medio de remaches y si el revestimiento externo (4) cumple solamente un objetivo aerodinámico la unión se haría mediante medios de fijación reversibles. Además en

caso de tener un revestimiento externo (4) no estructural, la separación de dicho revestimiento (4) se haría más fácilmente gracias a dichos medios de fijación reversibles.

También es un objeto de la invención una aeronave que comprende un cono de cola de acuerdo con las características técnicas anteriores.

- 5 Con la invención se evitan los elementos de unión auxiliares entre los miembros estructurales longitudinales y transversales, en primer lugar entre las cuadernas (2) y vigas (5) se reduce el número de piezas y el peso total. En
segundo lugar entre las cuadernas (2) y los largueros (6) evitando la necesidad de tener recortes en las cuadernas
(2) para permitir que los largueros continuos (5), esto junto con la cabeza recta de los cuadernas y la división en
10 trozos, lo que simplifica el proceso de fabricación del bastidor (2). Debido a que la necesidad de realizar orificios se
evita, las secciones de las cuadernas no se interrumpen, y por lo tanto se incrementa la eficiencia de cuaderna
estructural, lo que permite, además, una disminución en la altura del cuaderna.

Además, el revestimiento interno (3) también puede cumplir los requisitos de resistencia al fuego.

REIVINDICACIONES

1.- Cono de cola de una aeronave, caracterizado por que comprende:

- un revestimiento interno (3),
- un revestimiento externo (4) que rodea el revestimiento interno (3),

- 5
- miembros longitudinales estructurales (1) situados en la cara interna del revestimiento interno (3) en la dirección longitudinal del cono de cola, y
 - cuadernas (2) situadas entre el revestimiento externo (4) y el revestimiento interno (3) en la dirección transversal del cono de cola.

2.- Cono de cola según la reivindicación 1 en el que el revestimiento interno (3) comprende paredes planas.

- 10
- 3.- Cono de cola según la reivindicación 2 en el que la transición entre paredes planas adyacentes del revestimiento interno (3) se hace a través de esquinas redondeadas.

4.- Cono de cola según la reivindicación 2 o 3 en el que el grosor del revestimiento interno (3) se incrementa en la zona de transición entre paredes planas adyacentes.

- 15
- 5.- Cono de cola según cualquier reivindicación precedente en el que las cuadernas (2) se dividen en secciones, cada sección comprende una porción de la cabeza y una porción del pie y el alma de la cuaderna (2).

6.- Cono de cola según la reivindicación 5 en el que las diferentes secciones (11) de las cuadernas (2) están separadas entre sí y se extienden entre puntos consecutivos (12) en el que el revestimiento interno (3) y externo (4) están unidos.

- 20
- 7.- Cono de cola de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que también comprende medios para la conexión a un sistema de potencia auxiliar (9), dichos medios estando unidos al pie (7) y al alma de los miembros estructurales longitudinales (1) y al revestimiento interno (3).

8.- Cono de cola de acuerdo con las reivindicaciones 6 y 7, en donde los miembros estructurales longitudinales (1) para la conexión a un sistema de potencia auxiliar (9) se encuentran en los puntos (12) en los que el revestimiento externo (4) e interno (3) se unen.

- 25
- 9.- Cono de cola de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que el revestimiento interno (3), los miembros estructurales longitudinales (1) y las cuadernas (2) son una estructura integrada fabricada como una sola pieza.

10.- Aeronave, caracterizada por que comprende un cono de cola de acuerdo con cualquier reivindicación precedente.

- 30
- 11.- Método de fabricación de un cono de cola de una aeronave, caracterizado por que comprende los siguientes pasos:

- proporcionar un revestimiento interno (3),

- situar miembros estructurales longitudinales (1) en la cara interna del revestimiento interno (3) en la dirección longitudinal del cono de cola,
 - situar cuadernas (2) en la cara exterior del revestimiento interno (3) en la dirección transversal del cono de cola,
- 5
- proporcionar después un revestimiento externo (4) que rodea las cuadernas (2), y
 - unir el revestimiento externo (4) a las cuadernas (2) o al revestimiento interno (3).

12.- Método según la reivindicación 11 en el que los miembros estructurales longitudinales (1) y cuadernas (2) y el revestimiento interno (3) son primeramente conformados en caliente y después cocurados juntos para formar una parte estructural integrada.

- 10
- 13.- Método según cualquier reivindicación anterior 11 a 12 en el que el revestimiento externo (4) es primeramente curado y después se une mecánicamente a las cuadernas (2) o al revestimiento interno (3).

14.- Método según la reivindicación 13 en el que el revestimiento externo (4) está unido a las cuadernas (2) o al revestimiento interno (3) por medio de remaches.

- 15
- 15.- Método según la reivindicación 13 en el que el revestimiento externo (4) está unido a las cuadernas (2) o al revestimiento interno (3) mediante medios de fijación reversibles.

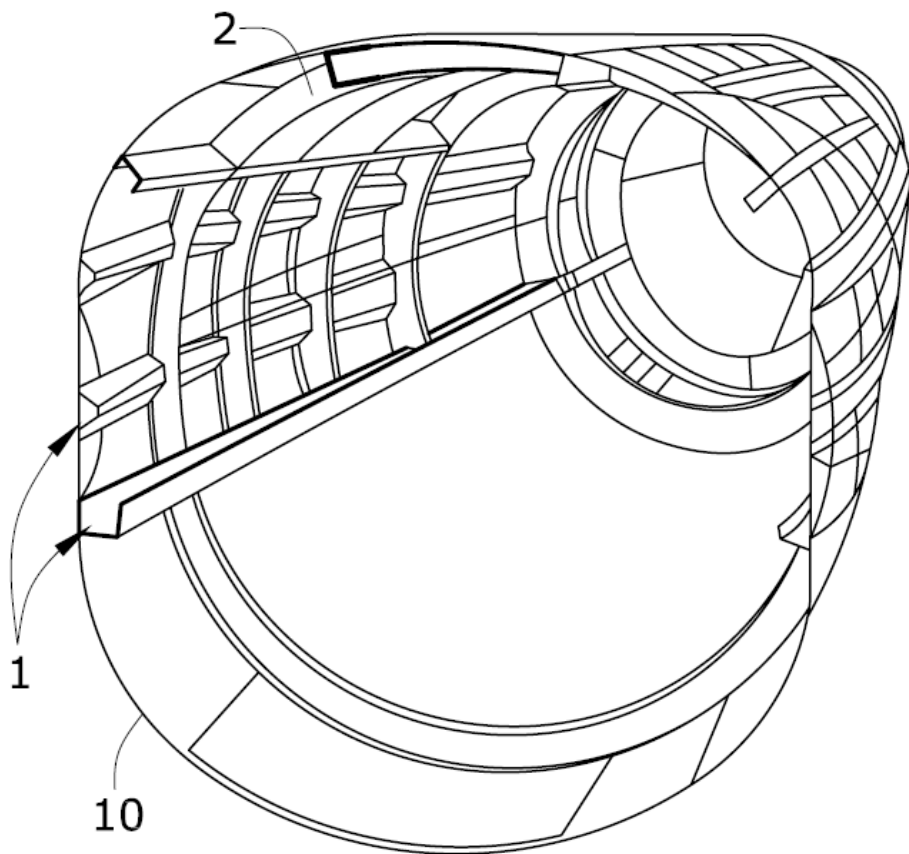


FIG.1

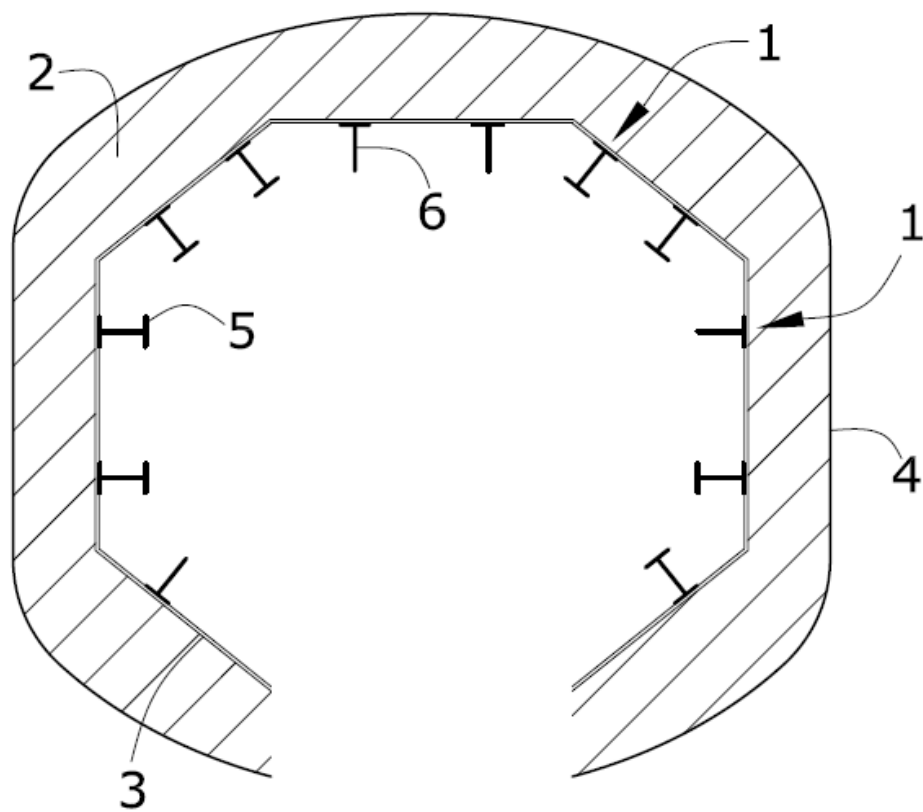


FIG.2

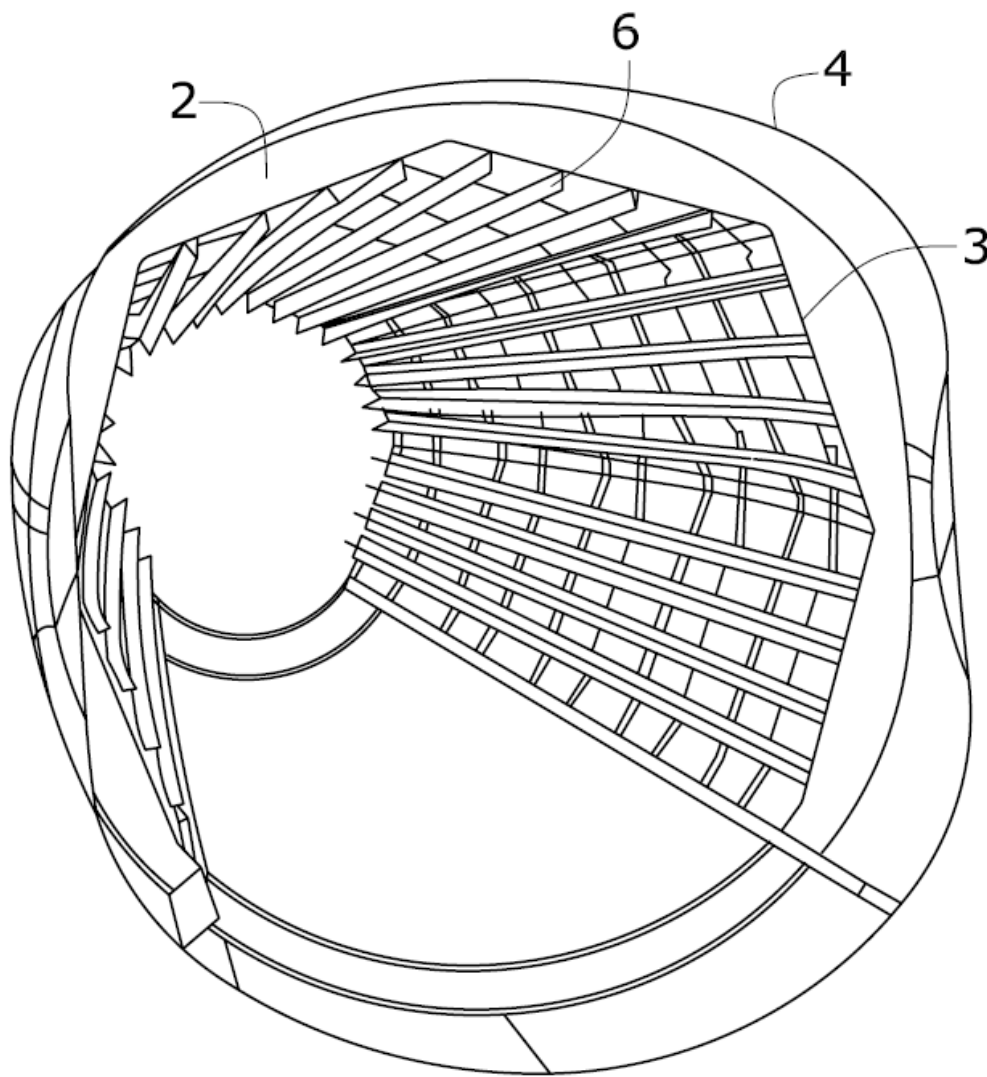
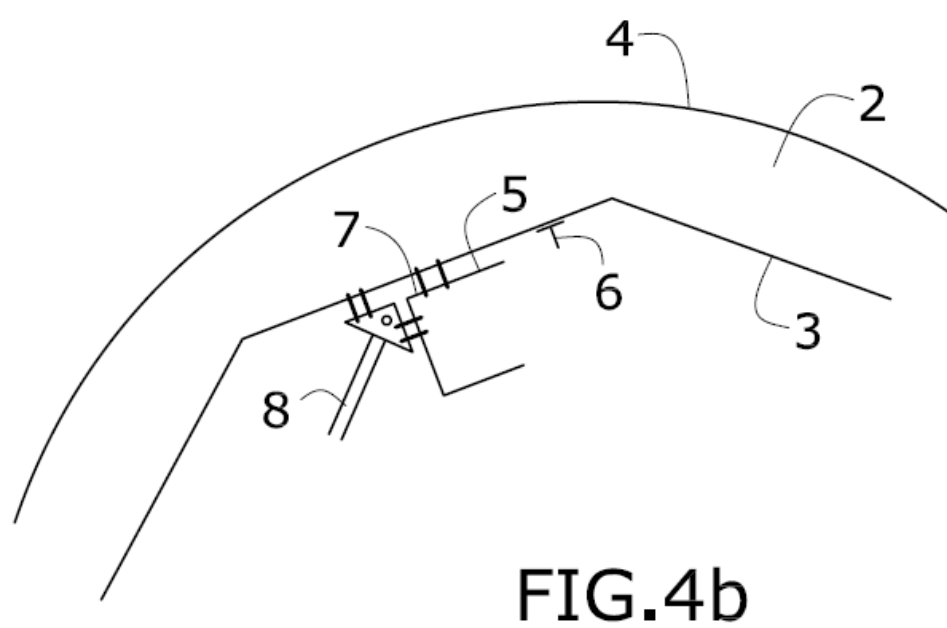
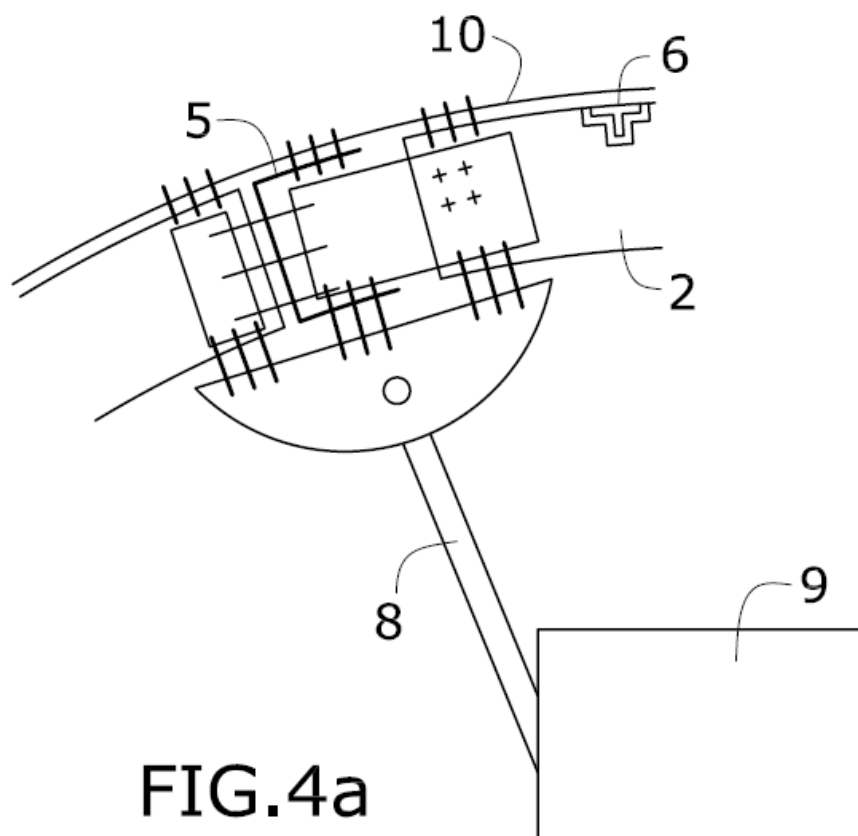


FIG.3



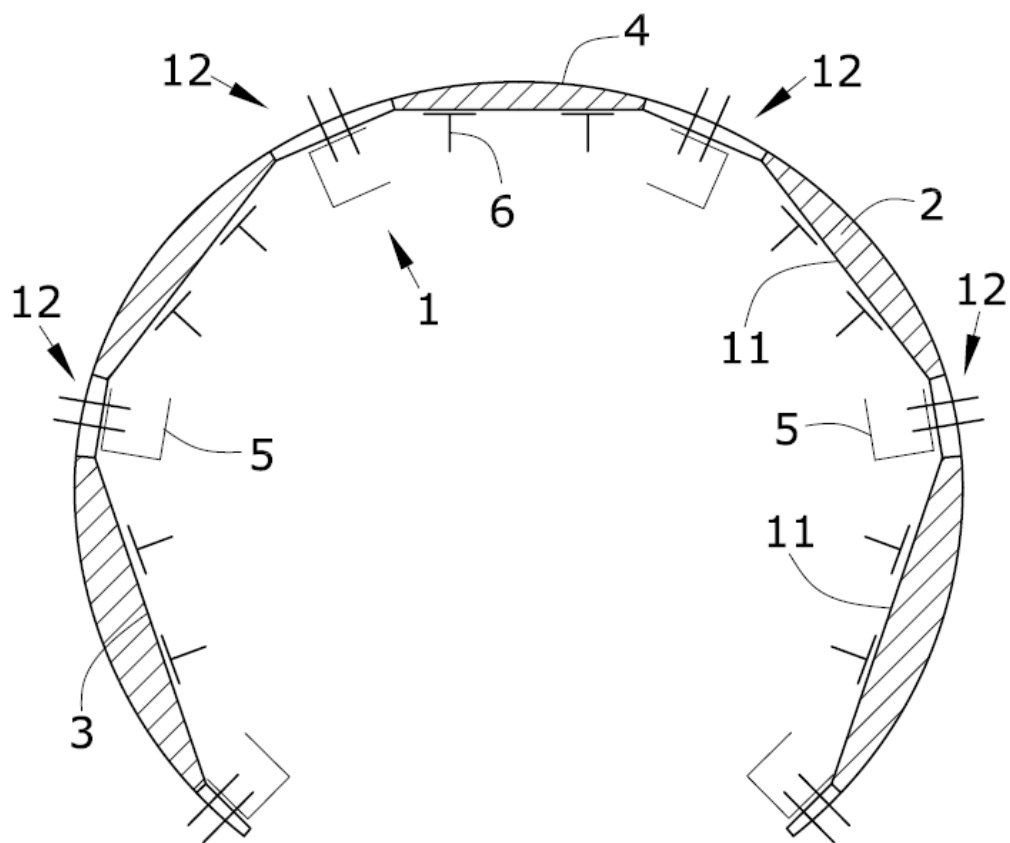


FIG. 5a

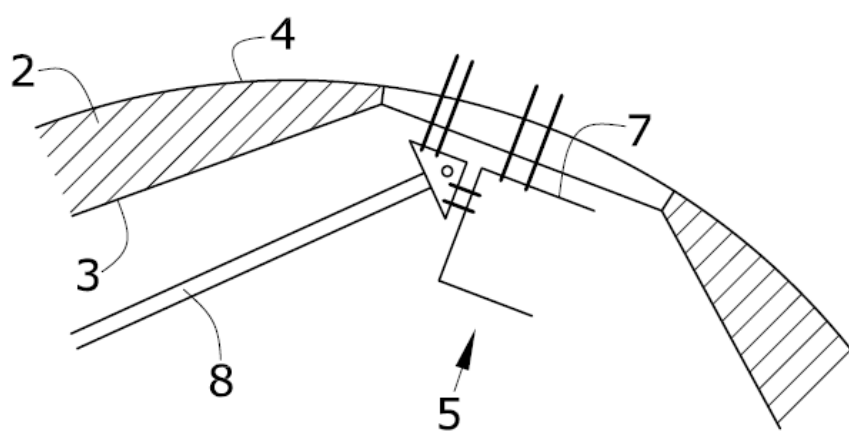


FIG. 5b