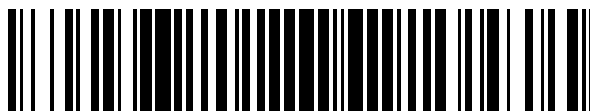


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 778**

51 Int. Cl.:

B29C 53/82 (2006.01)

B29C 70/32 (2006.01)

B29C 70/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2013** **E 13161890 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2015** **EP 2644360**

54 Título: **Sistema de posicionamiento de sectores de un dispositivo para producir un fuselaje de avión**

30 Prioridad:

30.03.2012 IT TO20120287

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

11.12.2015

73 Titular/es:

ALENIA AERMACCHI S.P.A. (100.0%)
Piazza Monte Grappa 4
Roma, IT

72 Inventor/es:

SIBONA, GUIDO;
MOSTARDA, ETTORE y
IOVINE, GIUSEPPE

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 553 778 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

Sistema de posicionamiento de sectores de un dispositivo para producir un fuselaje de avión

5 La presente invención se refiere a un sistema de posicionamiento de sectores de un dispositivo para producir un fuselaje de avión.

10 La solicitud de patente PCT WO 2007/148301 describe un dispositivo para producir un fuselaje de avión en el que un mandril de laminación está delimitado por una superficie externa que define un sólido de rotación (en particular un cilindro) con respecto a un eje de simetría. El mandril de laminación está adaptado para recibir y soportar una banda de material sintético impregnado que se enrolla y se deposita sobre la superficie externa del mandril en una fase de laminación, formando una pluralidad de capas superpuestas. Dichas capas superpuestas se someten a un proceso de polimerización posterior bajo vacío en una autoclave a alta temperatura para formar una sección estructural del avión (típicamente una porción tubular del fuselaje).

15 El mandril de laminación comprende una pluralidad de sectores separados angularmente alrededor del eje y soportados por guías que se extienden radialmente desde una estructura de soporte de rejilla. Los sectores son móviles entre: una posición de laminación expandida, en la que los sectores tienen mayores bordes rectilíneos paralelos al eje dispuesto lado a lado y las superficies externas de los sectores opuestos del eje que definen la superficie externa; y una posición de desmontaje contraída, en la que los sectores se aproximan al eje que se mueve lejos de la traza de la superficie para permitir la extracción del mandril de laminación de la sección estructural del avión al final del proceso de polimerización bajo vacío.

20 En los sistemas de tipo conocido, cada sector está provisto de una estructura de soporte que está conectada rígidamente a una pluralidad de correderas móviles que se mueven a lo largo de las porciones fijas respectivas de las guías soportadas por la estructura de soporte.

25 Dichos sistemas no permiten ningún posicionamiento relativo del sector con respecto a las guías; dicha operación sería extremadamente útil para el propósito de recuperar cualquier error de tolerancias dimensionales/posicionamiento del sector y/o de las guías.

30 Por lo tanto, se siente la necesidad de producir un sistema de posicionamiento de sectores que resuelva el problema técnico destacado anteriormente.

35 El objeto anterior se consigue por la presente invención, que se refiere a un dispositivo para la producción de un fuselaje de avión que comprende un mandril de laminación definido por una superficie externa que define un sólido de rotación con respecto a un eje de simetría; dicho mandril de laminación está adaptado para recibir y soportar una banda de material sintético impregnado que se deposita y se enrolla sobre la superficie externa, formando una pluralidad de capas superpuestas que están sometidas a un proceso de polimerización a alta temperatura bajo vacío para formar una sección estructural del avión; el mandril de laminación comprende una pluralidad de sectores soportados por una estructura de soporte que es alargada a lo largo de dicho eje, separados angularmente alrededor del eje y móviles a lo largo de guías soportadas por la estructura de soporte bajo el empuje de un accionador entre: - una posición de laminación expandida en la cual los sectores tienen mayores bordes rectilíneos paralelos al eje y dispuestos lado a lado y las superficies externas de los sectores opuestas al eje definen juntos dicha superficie externa; y - una posición de desmontaje contraída en la que al menos parte de dichos sectores se aproximan al eje, alejándose de la traza de la superficie para reducir las dimensiones radiales del mandril y permitir la extracción del propio mandril de la sección estructural del avión; cada guía comprende una parte fija soportada por dicha estructura de soporte y una parte móvil que se desliza a lo largo de/con respecto a la parte fija a lo largo de una dirección rectilínea H, **caracterizado** por que comprende un dispositivo de posicionamiento (P) dispuesto entre una porción de cada parte móvil que se enfrenta al respectivo sector y una estructura de refuerzo de un sector; permitiendo dicho dispositivo de posicionamiento (P) el ajuste de la posición del sector con respecto a la guía a lo largo de dos direcciones (x, y) que se encuentran en un plano RP perpendicular al eje H de la propia guía; dicho dispositivo de posicionamiento comprende un cuerpo central dispuesto en un asiento obtenido en dicha parte móvil y provisto de una porción que se acopla con la estructura de soporte de dicho sector; la posición de dicho cuerpo central dentro del asiento es ajustable mediante el posicionamiento dentro de dicho asiento de una pluralidad de cuerpos de captura que topan sobre las paredes laterales de dicho cuerpo central para desplazarlo.

50 La invención se ilustrará ahora con referencia a las figuras adjuntas, que muestran un ejemplo de realización preferida, en los que:

- 60
- La figura 1 ilustra - en una vista en perspectiva - un dispositivo para producir un fuselaje de avión que utiliza un sistema de accionamiento según la invención;
 - La figura 2 ilustra - en una vista en perspectiva - la estructura interna del dispositivo ilustrado en la figura 1;
 - La figura 3 ilustra en vista lateral y en una escala ampliada una sección transversal del dispositivo ilustrado en las figuras 1 y 2;
- 65

- La figura 4 ilustra, en una vista en perspectiva, el dispositivo de posicionamiento de acuerdo con la presente invención;
- La figura 5 ilustra en sección longitudinal, el dispositivo de posicionamiento operativo de la figura 4; y
- La figura 6 ilustra, en una vista desde arriba, el dispositivo de posicionamiento de acuerdo con la presente invención.

En las figuras 4, 5 y 6 el número de referencia 1, en su conjunto, indica un sistema de posicionamiento de sectores de un dispositivo 2 (figura 1) para la producción de un fuselaje de avión.

En particular, el dispositivo 2 (figura 1) comprende un mandril de laminación 4 delimitado por una superficie externa 5 que define un sólido de rotación con respecto a un eje de simetría 7. El mandril de laminación 4 está adaptado para recibir y soportar una banda de material sintético impregnada que se deposita y se enrolla sobre la superficie externa 5, formando una pluralidad de capas superpuestas que cubren completa y uniformemente la superficie 5. La banda de material sintético (por ejemplo de fibra de carbono) se deposita mediante un cabezal de laminación (de tipo conocido - no ilustrado) sobre el mandril de laminación 4.

Por ejemplo, la banda puede depositarse provocando la rotación del mandril 4 alrededor del eje 7 y la traslación de una manera coordinada del cabezal de laminación (no ilustrado) a lo largo del eje 7. Por ejemplo, la solicitud de patente US2005/0039843 ilustra un cabezal de laminación. Al final de la laminación de la banda, la banda de material compuesto impregnada se somete a un proceso de polimerización bajo un vacío para producir una sección tubular estructural del avión. Dicho proceso se realiza colocando el mandril de laminación 4 en una autoclave (no ilustrada) y ejecutando un ciclo de calentamiento térmico de tipo conocido.

En el ejemplo mostrado, la superficie exterior 5 es cilíndrica y el mandril de laminación 4 se utiliza para formar una parte tubular cilíndrica del fuselaje de un avión.

El mandril de laminación 4 comprende una pluralidad de sectores 12 separados angularmente alrededor del eje 7 y soportados por una estructura de soporte 10 (figura 2) que se extiende linealmente a lo largo del eje 7.

Los sectores 12 son móviles entre:

- una posición de laminación expandida (figura 1 y 3) en la que los sectores 12 tienen mayores bordes rectilíneos 13 paralelo al eje 7 dispuestos lado a lado y las superficies externas de los sectores 12 opuestos del eje 7 son contiguas y definen - en su conjunto - la superficie cilíndrica 5; y
- una posición de desmontaje contraída (no ilustrada) en la que los sectores 12 se aproximan al eje 7, alejándose de la traza de la superficie 5 para reducir las dimensiones radiales del mandril 4 y permitir la extracción del mandril 4 de la sección estructural del avión al final del proceso.

La (figura 2) estructura de soporte 10 se produce por medio de técnicas conocidas adaptadas para evitar su deflexión a lo largo del eje 7.

La estructura de soporte 10 se extiende entre una primera y una segunda porciones de extremo anular 16a, 16b (figura 1) cada una de las cuales está provista de una respectiva porción de la forma troncocónica 17a, 17b que se extiende axialmente.

Las porciones de extremo troncocónicas 17a, 17b están hechas de material metálico y cada una delimita una abertura central 18 coaxial con el eje 7.

La solicitud de patente WO 2007/148301 proporciona un ejemplo de realización y de uso de una estructura de soporte 10 del tipo mencionado anteriormente y de porciones de extremo 17a, 17b.

Cada sector 12 comprende una pared metálica curvada 20 (figura 3), que en sección transversal tiene el perfil de un arco de un círculo con abertura de malla de 60° y el centro en el eje 7 y una estructura de refuerzo 21 formada de una pluralidad de nervios 21 separados axialmente entre sí y orientados hacia el interior del mandril 4 para evitar desviaciones/deformaciones de la pared 20, asegurando que la superficie 5 permanece perfectamente cilíndrica y coaxial con el eje 7.

Los bordes adyacentes 13 de dos sectores 12 contiguos están adaptados para colocarse uno encima del otro en una zona de solapamiento periférica 13s (figura 3).

Entre la estructura de refuerzo 21 de cada sector 12 y la estructura de soporte 10, se proporcionan un par de guías rectilíneas 17 (de tipo conocido y por lo tanto no ilustradas adicionalmente), adaptadas para soportar el sector 12 y permitir un movimiento de traslación lineal, en una dirección radial con respecto al eje 7 y en direcciones opuestas, de cada pared curvada 20 entre las posiciones de laminación expandida y contraída.

En particular, cada sector 12 está soportado por dos pares de guías rectilíneas 17 (véase la figura 2) dispuestas en las porciones de extremo anulares 16a, 16b de la estructura de soporte 10.

Las guías 17 - de tipo conocido - no se detallan más y comprenden cada una una parte fija 17g soportada por la estructura de soporte y una parte móvil 18 (corredera - ver las figuras 3 y 4) que se extiende a lo largo de/con respecto a la parte fija 17g en una dirección rectilínea H.

De acuerdo con la presente invención, entre una porción de extremo de cada parte móvil 18 orientada hacia la estructura de refuerzo 21 del sector 12, se proporciona un **dispositivo de posicionamiento** P, que permite el ajuste de la posición del sector 12 con respecto a la guía en un plano RP (indicado en la figura 3) perpendicular al eje H de la guía 17.

En más detalle (figura 4), la corredera 18 comprende un cuerpo metálico 45 de forma paralelepípedica proporcionado en el lado orientado hacia el sector 12, con una brida 40 en forma de un marco cuadrado plano que delimita una abertura interior 41 cuadrada que se comunica con un asiento 42 dispuesto en la corredera 18.

El asiento 42 tiene una forma paralelepípedica y está delimitado por cuatro paredes laterales 43 rectangulares planas y por un fondo de la pared 44 (figura 5) también plano y rectangular.

El asiento 42 aloja un cuerpo metálico 45 en forma de un tronco de pirámide delimitado por una pared de base más larga 46 que se apoya sobre la pared inferior 44, cuatro paredes periféricas 47 en forma de un trapecio isósceles, cada una frente a una respectiva pared lateral 43 y una pared de base 48 más corta. El cuerpo metálico 45 tiene un pasador metálico cilíndrico 50 que se extiende desde la pared de base 48 más corta hacia la estructura de soporte 21 a lo largo de un eje 51 perpendicular a las paredes 46 y 48. El eje 51 es perpendicular al plano RP.

El pasador 50 está adaptado para su inserción en un orificio 52 (figura 3) previsto en la estructura de soporte 21 del sector 12.

La posición del cuerpo 45 dentro del asiento 42 se puede ajustar por medio de cuatro cuerpos de captura 53 alojados dentro del asiento 42; en particular, cada cuerpo de captura 53 está formado en la forma de una cuña con sección de trapecio rectangular y tiene una pared plana 54 inclinada con respecto al eje 51 y que se apoya en una respectiva pared periférica 47 del cuerpo metálico 45. La posición a lo largo del eje 51 de cada cuerpo de captura 53 se puede ajustar por medio de un tornillo 55 que tiene un vástago roscado atornillado dentro de un asiento cilíndrico previsto en el cuerpo de captura 53 y una cabeza que topa en la pared inferior 44 en el lado opuesto del que define el asiento 42.

Las cabezas de los tornillos 55 (provistas de un asiento hexagonal) son accesibles por medio de una ventana 54 obtenida en una pared de la corredera 18.

Un operador (no ilustrado) 55 puede ajustar la posición de cada cuerpo de captura 53 dentro del asiento 42 y a lo largo del eje 51 por medio de los tornillos; de esta manera, gracias al acoplamiento entre las paredes 54 y 47, se obtiene el movimiento del pasador 50 en dos direcciones x e y (figura 4) que pasan a través del plano RP perpendicular al eje 51 y paralelo al plano de la brida 40. De esta manera, por medio de pares de dispositivos de posicionamiento P (o todos los cuatro dispositivos de posicionamiento) es posible ajustar la posición del sector 12 con respecto a las cuatro guías 17 que lo soportan. Una vez que se ha alcanzado una posición óptima, la estructura de soporte 12 está fijada de forma segura a la corredera 18 por medio de pernos 55 (figura 6) soportados por la brida 40.

El movimiento de cada sector se obtiene mediante un accionador 60 (figura 3) situado entre el par de guías 17 y provisto de un motor eléctrico 61 (figura 3, mostrado esquemáticamente) configurado para producir el movimiento de traslación mencionado.

Por ejemplo, el accionador 60 es del tipo de tornillo – tuerca de tornillo y comprende una tuerca de tornillo 62 soportada por la estructura de soporte 10 y se hace girar por el motor 61 (por motivos de simplicidad de la ilustración, en la figura 3 la transmisión no se ilustra) y un elemento rectilíneo roscado 63 junto con la tuerca de tornillo 62 y que tiene un extremo articulado a la estructura de refuerzo 21 de un sector 12. El elemento rectilíneo roscado 63 se extiende en una dirección radial a lo largo de un eje 64 que es paralelo a los ejes H.

Alternativamente, la tuerca de tornillo 62 podría colocarse en la estructura de refuerzo 21 de un sector 12 y el elemento roscado 63 podría soportarse en la estructura de soporte 10.

El árbol 60 tiene una primera porción de extremo desde la cual se extiende una placa rectangular 66, que a su vez está articulada a un soporte triangular 67 que se extiende radialmente desde la estructura de refuerzo 21 hacia el eje 7.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para la producción de un fuselaje de avión que comprende un mandril de laminación (4) definido por una superficie externa (5) que define un sólido de rotación con respecto a un eje de simetría (7); dicho mandril de laminación (4) está adaptado para recibir y soportar una banda de material sintético impregnada que está depositado y enrollado sobre la superficie externa (5), formando una pluralidad de capas superpuestas que están sometidas a un proceso de polimerización a alta temperatura bajo vacío para formar una sección estructural del avión;
el mandril de laminación (4) comprende una pluralidad de sectores (12) soportados por una estructura de soporte que es alargada a lo largo de dicho eje (7), separados angularmente alrededor del eje (7) y móviles a lo largo de unas guías (17) soportadas por la estructura de soporte (10) bajo el empuje de un accionador (60) entre:
 - una posición de laminación expandida en la que los sectores (12) tienen mayores bordes rectilíneos (13) paralelos al eje (7) y dispuestos lado a lado y las superficies externas de los sectores (12) opuestos al eje (7) definen juntas dicha superficie externa (5); y
 - una posición de desmontaje contraída en la que al menos parte de dichos sectores (12) se aproxima al eje (7) alejándose de la traza de la superficie (5) para reducir las dimensiones radiales del mandril y permitir la extracción del propio mandril (4) de la sección estructural del avión;
- 20 cada guía (17) comprende una parte fija (17g) soportada por dicha estructura de soporte (10) y una parte móvil (18) que se desliza a lo largo de/con respecto a la parte fija (17g) a lo largo de una dirección rectilínea H,
caracterizado por comprender un dispositivo de posicionamiento (P) dispuesto entre una porción de cada parte móvil (18) enfrentada al respectivo sector (12) y una estructura de refuerzo (21) de un sector (12); permitiendo dicho dispositivo de posicionamiento (P) el ajuste de la posición del sector (12) con respecto a la guía a lo largo de dos direcciones (x, y) que se encuentran en un plano RP perpendicular al eje H de la propia guía (17); comprendiendo dicho dispositivo de posicionamiento un cuerpo central (45) dispuesto en un asiento (42) obtenido en dicha parte móvil (18) y provisto de una porción (51) que se acopla (52) con la estructura de soporte (21) de dicho sector (12); siendo la posición de dicho cuerpo central (45) dentro de dicho asiento (42) ajustable mediante el posicionamiento dentro de dicho asiento (42) de una pluralidad de cuerpos de captura (53) que se topan sobre las paredes laterales (47) de dicho cuerpo central (45) para desplazarlo.
2. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que cada sector (12) está soportado por dos pares de guías rectilíneas (17) dispuestas en las porciones de extremo (16a, 16b) de la estructura de soporte.
3. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo central (45) tiene la forma de un tronco de pirámide con base cuadrada y dichos cuerpos de captura (53) tienen forma de cuña.
4. El dispositivo según la reivindicación 1 o 3, en el que cada cuerpo de captura (53) puede estar situado dentro de dicho asiento (42) actuando sobre un elemento roscado (55) respectivo que se extiende al menos parcialmente en una cavidad obtenida en el propio cuerpo de captura.
5. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicho actuador es del tipo de tornillo - tuerca (62).
6. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que cada sector (12) comprende una pared curvada (20) que tiene una sección transversal con el perfil de un arco de un círculo y una estructura de refuerzo (21) orientada hacia dentro del mandril (4) y adaptada para prevenir deflexiones/deformaciones de la pared (20).

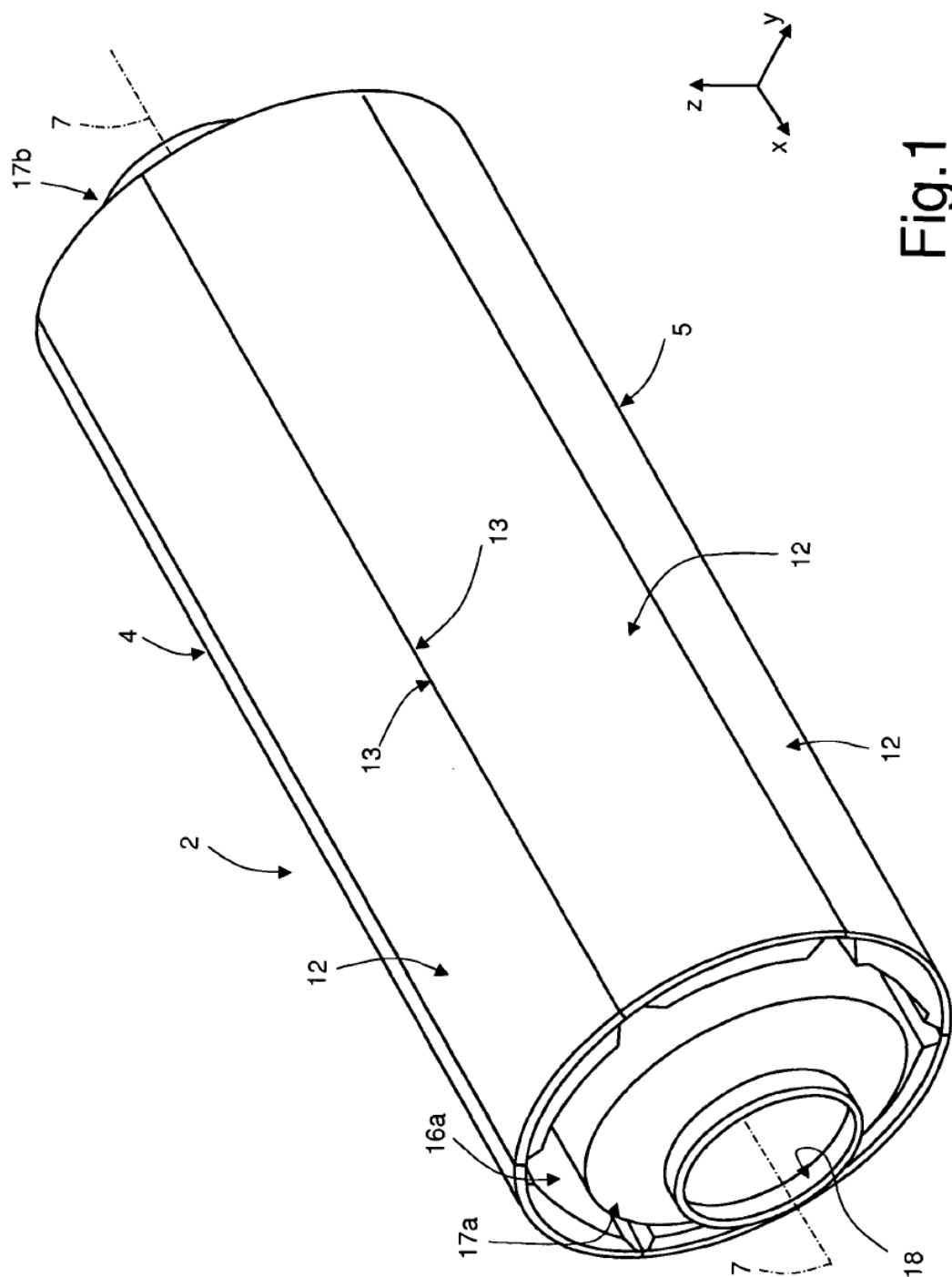


Fig.1

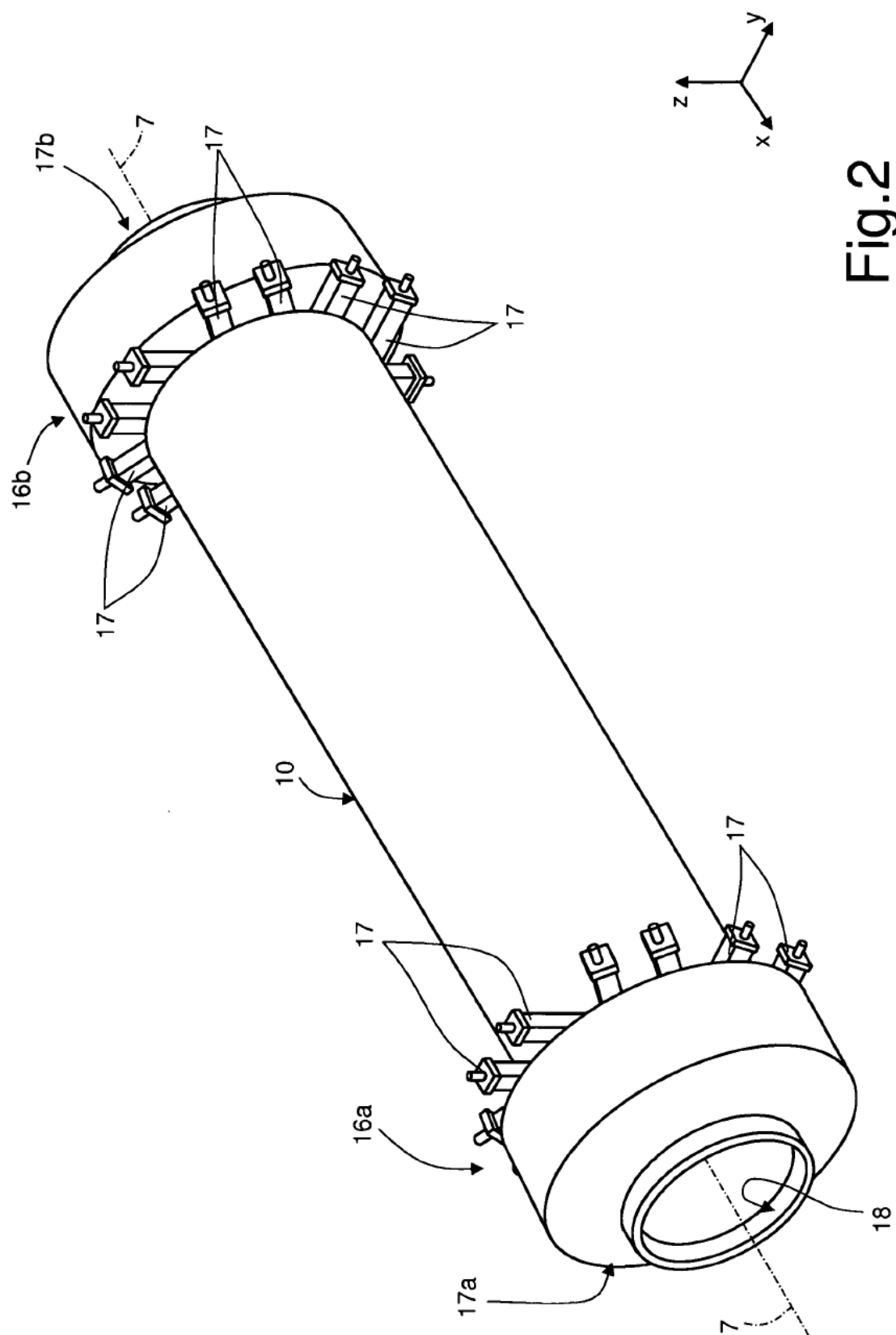
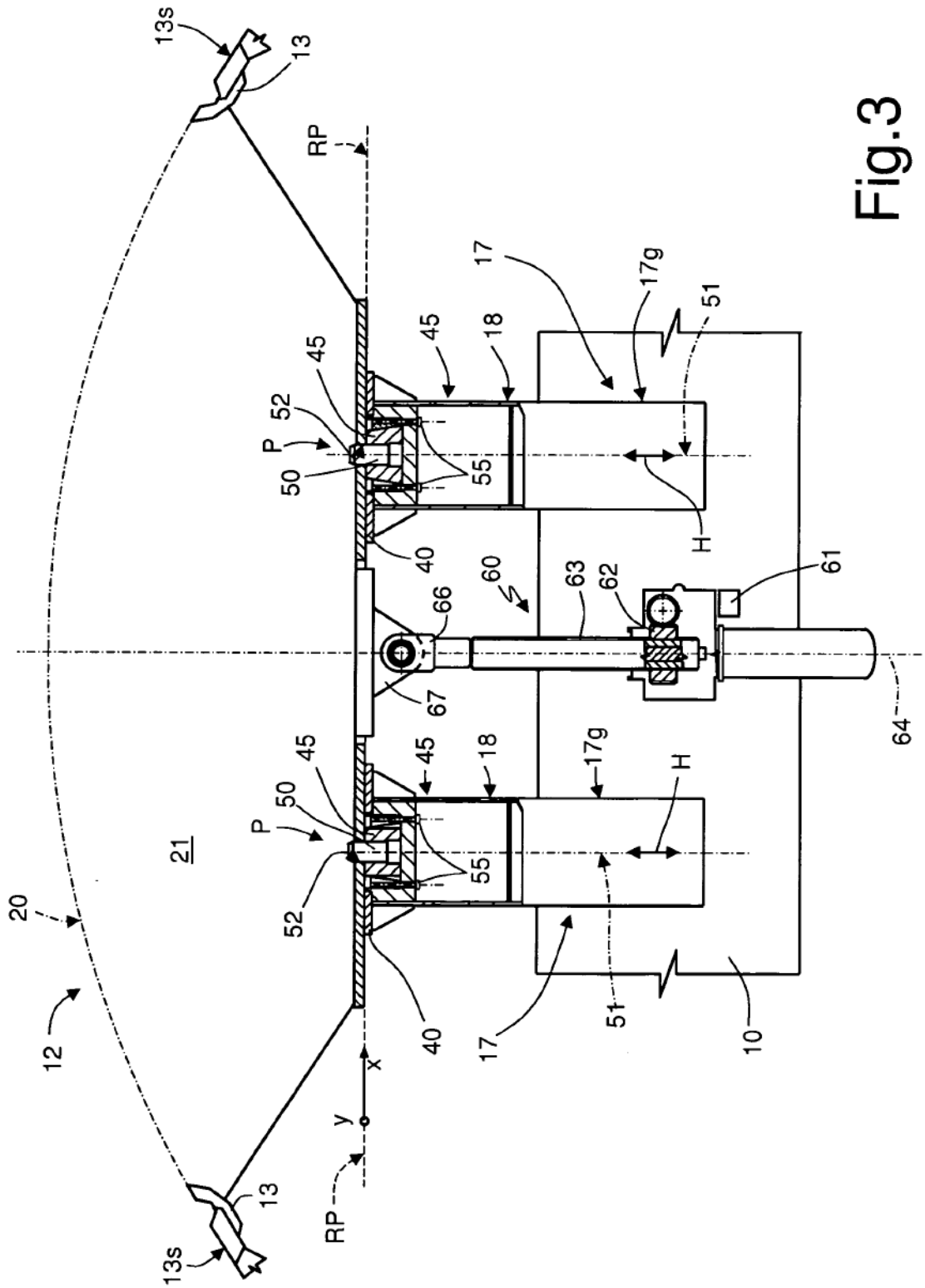


Fig. 2



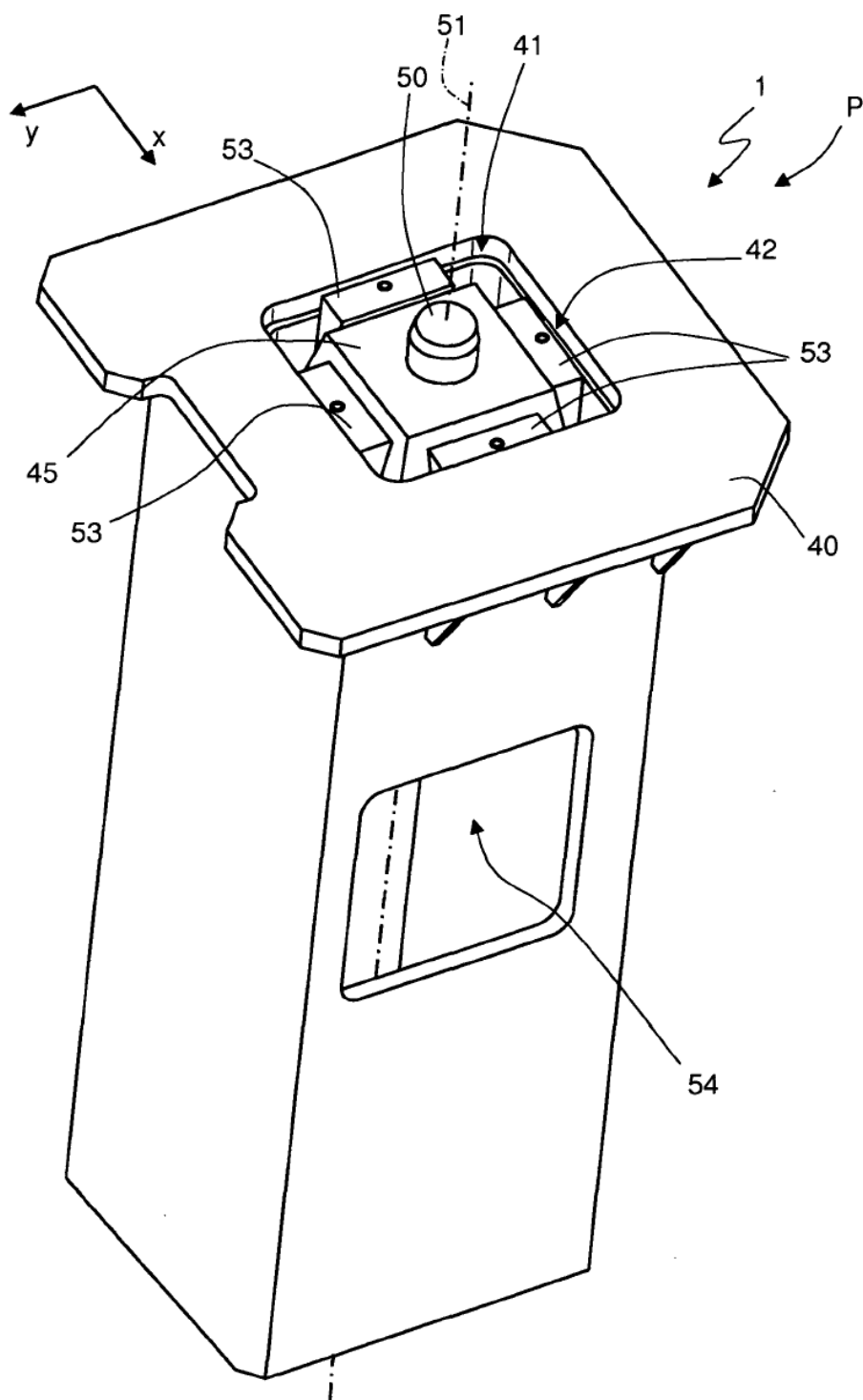


Fig.4

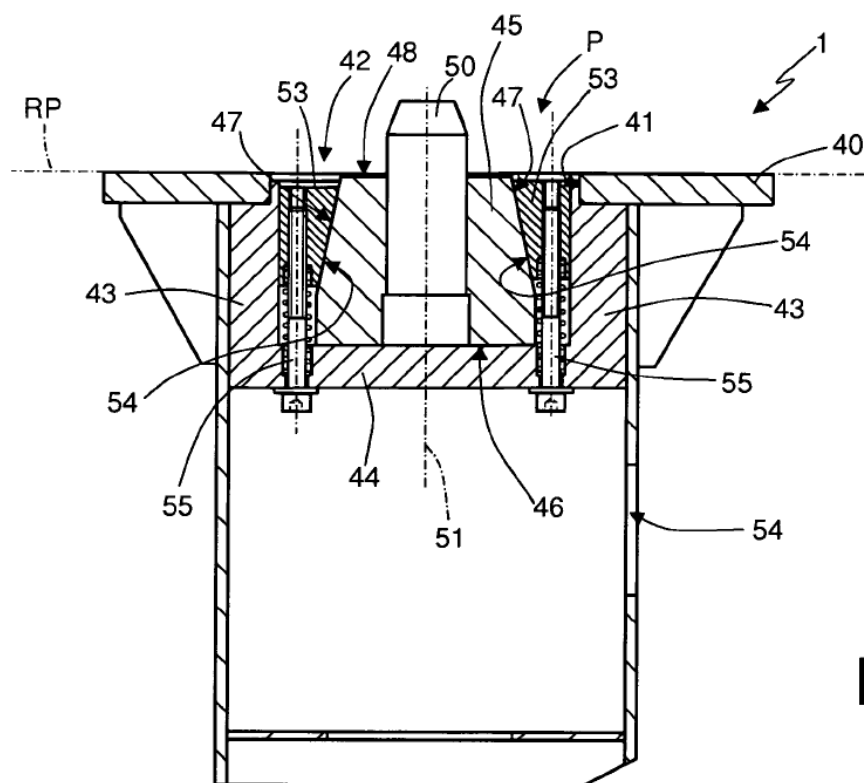


Fig.5

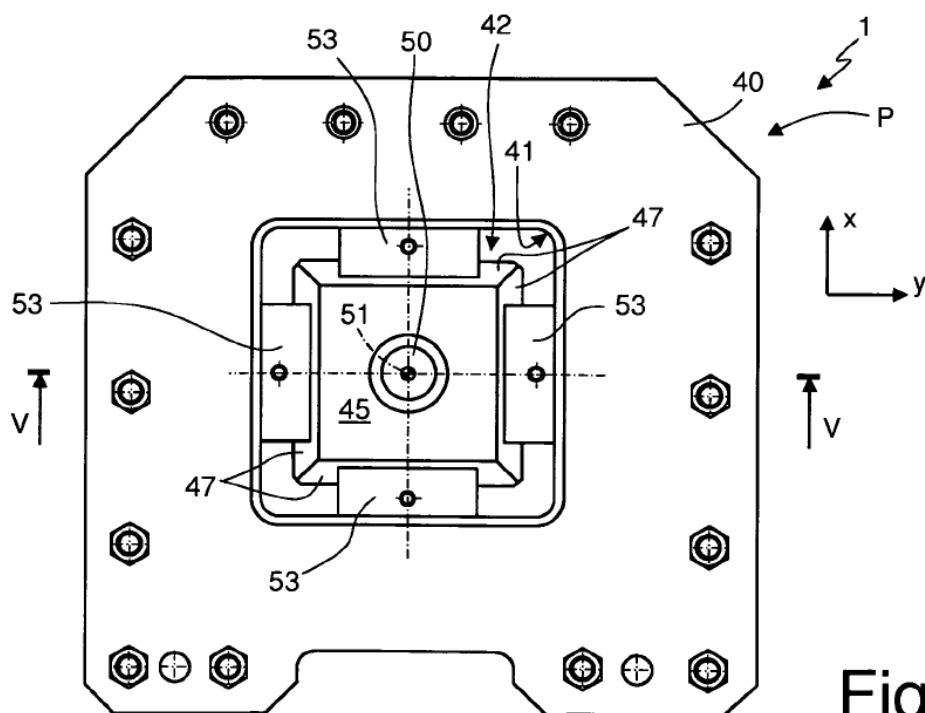


Fig.6