

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 528**

51 Int. Cl.:

F16C 11/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.08.2015 PCT/FR2015/052185**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2016 WO16024065**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2015 E 15767207 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 3180528**

54 Título: **Ensamblaje de tipo unión pivotante**

30 Prioridad:

13.08.2014 FR 1457799

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

01.08.2019

73 Titular/es:

**SAFRAN (50.0%)
2, Boulevard du Général Martial Valin
75015 Paris, FR y
SAFRAN LANDING SYSTEMS (50.0%)**

72 Inventor/es:

**RENAUD, MATHIEU;
CHARRIER, JEAN-SÉBASTIEN;
GRENÊCHE, RÉMI;
MOUNIER, ANNE y
PILATO, AURÉLIE, ELÉONORE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 721 528 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

Ensamblaje de tipo unión pivotante

Ámbito de la invención

- 5 La presente exposición concierne a un ensamblaje de tipo unión pivotante, que permite el pivotamiento relativo de dos partes de unión, destinadas especialmente a ser incorporadas en un tren de aterrizaje de un avión.

Estado de la técnica anterior

- 10 De modo conocido, un ensamblaje de tipo unión pivotante puede comprender un árbol; y primera y segunda partes de unión disociadas una de la otra y que comprenden cada una un ánima que recibe el árbol para permitir un pivotamiento relativo de las primera y segunda partes de unión, estando dispuesta la primera parte de unión axialmente entre un primer extremo del árbol y un plano radial, mientras que la segunda parte de unión está dispuesta axialmente entre el citado plano radial y el otro extremo del árbol. Ensamblajes de tipo unión pivotante están descritos en los documentos EP 1 911 985 A1, WO 90/15262 y US 5.718.518.

- 15 En las aplicaciones aeronáuticas, y de modo muy particular en los trenes de aterrizaje de los aviones, las cargas sometidas a estos ensamblajes pueden ser importantes, de modo que con frecuencia se observa un deterioro precoz de la partes de unión, especialmente del borde de las respectivas ánimas de estas partes de unión previstas para recibir el árbol, que necesitan un mantenimiento generalmente caro.

- 20 Por otra parte, en el ámbito de la aeronáutica, las masas de las estructuras embarcadas tienen un impacto directo sobre las prestaciones de una aeronave, de modo que los diseñadores de estructuras aeronáuticas deben estar pendientes de conservar al menos un nivel de control aceptable en las masas de estas estructuras, tratando, en el mejor de los casos, de disminuirlas para mejorar las prestaciones de la aeronave.

Existe por consiguiente una necesidad de la puesta a punto de un ensamblaje de tipo unión pivotante provisto de partes de unión que presentan ánimas cuyos bordes resistan mejor este fenómeno de deterioro, al tiempo que se mantenga la masa de ensamblaje en un nivel aceptable.

25 **Presentación de la invención**

Ensamblajes de tipo unión pivotante para un tren de aterrizaje según la invención se describen en las reivindicaciones 1 y 2.

- 30 Los trabajos de estudio y de modelación realizados por los inventores les han permitido poner en evidencia que el fenómeno de deterioro es provocado esencialmente por una variación a lo largo del árbol de la intensidad de los esfuerzos radiales a los cuales está sometido este árbol en carga (causa origen del fenómeno de deterioro), que es susceptible de alcanzar un máximo local en la proximidad del plano radial, y que provoca una ligera deformación en flexión del árbol origen de un aumento sensible de picos locales de tensiones que generan deformaciones locales de los bordes de las ánimas de las partes de unión (consecuencias del fenómeno de deterioro).

- 35 La idea de los inventores, que es implementada en el ensamblaje según el aspecto antes citado de la presente exposición, es actuar de manera combinada a la vez sobre la causa y las consecuencias de este fenómeno de deterioro, de modo que los medios previstos para actuar sobre la casusa pueden ser subdimensionados y por tanto aligerados gracias a la presencia simultánea de los medios previstos para actuar sobre las consecuencias, y recíprocamente. Se puede así luchar eficazmente contra el fenómeno de deterioro, al tiempo que se obtiene un impacto mínimo sobre la masa global del ensamblaje.

- 40 En particular, la causa origen del fenómeno de deterioro puede ser tratada por una variación de una dimensión radial de la sección interior del árbol, cuya variación interviene al menos en un primer plano axial y de modo preciso entre el primer extremo del árbol y el plano radial en cuya proximidad el árbol es susceptible de ser sometido en carga a un máximo local de esfuerzos radiales, en el sentido de una disminución de esta dimensión radial al aproximarse al plano radial. Tal variación de esta dimensión radial puede así permitir un refuerzo local del árbol que se opone a su deformación en flexión, al tiempo que se minimiza la masa del árbol a nivel de su primer extremo, menos susceptible de ser sometido en carga a esfuerzos radiales importantes, para compensar el refuerzo local antes mencionado. Las consecuencias son tratadas a su vez por la inserción en el ánima de la primera parte de unión de un anillo de espesor variable que permita un refuerzo local del borde de esta ánima. La acción combinada de este anillo y de la variación de la dimensión radial de la sección interior del árbol permite disminuir sensiblemente el fenómeno de deterioro, permitiendo al mismo tiempo, por el beneficio de su presencia mutua, una minimización del dimensionamiento de uno y otro, lo que permite preservar una masa global aceptable para el ensamblaje.

En la presente exposición, se entiende designar por el término « axial », el eje que está definido por el árbol y alrededor del cual las primera y segundas partes de unión pueden girar una con respecto a la otra. Así, se entiende designar por

la expresión « dirección axial », una dirección paralela a este eje, mientras que el adverbio « axialmente » significa, en la presente exposición, « según una dirección axial », (por ejemplo, el primer extremo y el otro extremo del árbol están espaciados axialmente, es decir espaciados según la dirección axial). Asimismo, en la presente exposición, se entiende designar por la expresión « plano axial », un plano que contiene al eje del árbol.

5 Por otra parte, en la presente exposición, se entiende designar por el término « radial », una dirección perpendicular y secante al eje del árbol. Así pues, el adverbio « radialmente » significa « perpendicularmente y de modo secante » a este eje, es decir « según una dirección radial ». Además, en la presente exposición, la expresión « plano radial » designa un plano perpendicular a este eje. Por otra parte, las expresiones « dimensión radial » y « espesor radial » designan respectivamente una dimensión y un espesor que son proyectados sobre una recta ortogonal y secante a este eje.

En ciertos modos de realización, las primera y segunda partes de unión pueden estar giradas 180° una con respecto a la otra y definir en esta configuración el primer plano axial. Los esfuerzos radiales transmitidos al árbol son en efecto susceptibles de ser importantes en esta configuración cuando el ensamblaje está cargado.

15 En ciertos modos de realización, la dimensión radial variable puede disminuir linealmente al aproximarse axialmente al plano radial, lo que es una solución técnicamente simple para obtener una variación de esta dimensión.

En ciertos modos de realización, la sección interior del árbol puede presentar, en el citado al menos un primer plano axial, en un segundo tramo del árbol axialmente adyacente al primer tramo, una dimensión radial constante. En particular, en al menos el citado primer plano axial, la dimensión radial de la sección interior puede presentar un valor mínimo alcanzado axialmente en un punto particular del primer tramo, a distancia del plano radial, y conservada a lo largo del segundo tramo, lo que puede permitir reforzar todavía más el árbol a nivel de su zona más solicitada en flexión.

25 En ciertos modos de realización, la sección interior del árbol puede ser circular. Se comprende que la característica de la dimensión radial de la sección interior, que se verifica en el primer plano axial, se verifica igualmente en cualquier otro plano axial. El árbol puede así ser reforzado de modo uniforme según su dirección circunferencial y su espacio interior puede ser obtenido además fácilmente por una operación clásica de mecanizado, especialmente cuando el árbol está realizado de metal, lo que sin embargo no es una obligación en el marco de la presente exposición.

Según una primera alternativa de la invención, el espesor radial del anillo aumenta al aproximarse axialmente al plano radial, al menos en el primer plano axial. Esta forma de anillo puede permitir reducir al mínimo su masa, gracias al adelgazamiento de su espesor al alejarse axialmente del plano radial, al tiempo que se refuerza localmente la porción del borde del ánima más susceptible de ser sometida a las mayores tensiones cuando el árbol experimenta una deformación en flexión.

En ciertos modos de realización, el anillo puede presentar, en un plano de corte paralelo al plano radial, una circunferencia interna circular, lo que es una solución técnicamente simple para facilitar el montaje del anillo en el árbol.

35 En ciertos modos de realización, el anillo puede presentar, en el citado plano de corte, una circunferencia externa circular, cuyo diámetro disminuye al pasar del citado plano de corte a otro plano de corte más alejado del plano radial y paralelo al plano radial.

En ciertos modos de realización, el anillo puede presentar una simetría de revolución, lo que es una solución técnicamente simple para realizar este anillo, por ejemplo por una operación clásica de mecanizado, especialmente cuando el anillo está realizado de metal, lo que sin embargo no es una obligación en el marco de la presente exposición.

40 Según una segunda alternativa de la invención, el espesor radial del anillo es mayor en el primer plano axial que en un segundo plano axial ortogonal al primer plano axial, lo que puede permitir aligerar la masa del anillo al tiempo que se refuerza el borde del ánima en el plano axial donde las tensiones aplicadas sobre este último son susceptibles de ser las mayores,

En ciertos modos de realización, el anillo puede presentar, en un plano de corte paralelo al plano radial, una circunferencia interna circular y una circunferencia externa no circular, lo que es una solución técnicamente simple para realizar la variación de espesor radial.

50 En ciertos modos de realización, la circunferencia externa puede ser elíptica y presentar un eje mayor en el primer plano axial y un eje menor en el segundo plano axial.

En ciertos modos de realización, la primera parte de unión y/o la segunda parte de unión pueden incorporar un material compuesto, por ejemplo un material de carbono/epoxi.

En ciertos modos de realización, la primera parte de unión puede incorporar un material compuesto, mientras que la segunda parte de unión puede estar constituida de un material metálico.

En ciertos modos de realización, la segunda parte de unión puede incorporar un material compuesto, mientras que la primera parte de unión puede estar constituida de un material metálico.

El recurso a materiales compuestos tiende a popularizarse en el ámbito aeronáutico, por su baja densidad y sus buenas resistencias mecánicas y a la fatiga. Así, el empleo de materiales compuestos tiene la ventaja de hacer posible una reducción de la masa de una pieza dada con respecto a otros materiales más clásicos, tales como los metales. Sin embargo, los materiales compuestos tienen el inconveniente de ser más sensibles a los fenómenos de deterioro, por sus características intrínsecas, presentando los materiales compuestos modos de rotura propios, tales como el deslaminado (descohesión entre pliegues adyacentes). Ahora bien, el ensamblaje según el aspecto antes citado de la presente exposición ha sido diseñado de modo preciso para resistir mejor el fenómeno de deterioro. Por consiguiente, la incorporación de al menos un material compuesto en este ensamblaje es pertinente, en la medida en que la misma permita obtener la ventaja de ahorro de masa proporcionado por este material, al tiempo que se reduzca al mínimo su inconveniente.

En ciertos modos de realización, el ensamblaje puede comprender una horquilla que incorpora la primera parte de unión y una tercera parte de unión espaciada axialmente de la primera parte de unión; y una contra-pieza que incorpora la segunda parte de unión y que está interpuesta axialmente entre las primera y tercera partes de unión de la horquilla. Dicha disposición del ensamblaje puede permitir resistir las mayores cargas, en la medida en que estas últimas pueden ser repartidas sobre los dos partes de unión de la horquilla.

En ciertos modos de realización, las primera y tercera partes de unión pueden ser simétricas entre sí con respecto a un plano de simetría paralelo al plano radial y la sección interior del árbol puede ser simétrica con respecto al citado plano de simetría.

Las características y ventajas antes citadas, así como otras, se pondrán mejor de manifiesto en la lectura de la descripción detallada que sigue, de ejemplos de realización que están desprovistos de cualquier carácter limitativo y que se exponen simplemente a modo ilustrativo. Esta descripción detallada hace referencia a los dibujos anejos.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos anejos están esquematizados y no están a escala, los mismos pretenden ante todo ilustrar los principios mencionados en la presente exposición. En estos dibujos anejos:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un ensamblaje de tipo unión pivotante según un primer ejemplo de realización de acuerdo con la presente exposición;
- la figura 2 muestra una vista en despiece ordenado de este ensamblaje;
- la figura 3 representa una vista en corte de este ensamblaje según el plano axial Q ilustrado en la figura 1;
- la figura 4 es una vista en perspectiva y en corte parcial de un anillo de este ensamblaje;
- la figura 5 muestra una vista en perspectiva de un anillo de un ensamblaje según un segundo ejemplo de realización de acuerdo con la presente exposición;
- la figura 6 representa una vista análoga a la figura 3 del ensamblaje según este segundo ejemplo.

Descripción detallada de ejemplos de realización

Las figuras 1 a 3 representan de modo esquemático un primer ejemplo de realización de un ensamblaje 1 de tipo unión pivotante conforme a la presente exposición.

En este ejemplo (véase en particular la figura 3), el ensamblaje 1 comprende un árbol 60; y primera y segunda partes de unión 12A, 40 disociadas una de la otra y que comprenden, cada una, un ánima que recibe el árbol 60 para permitir un pivotamiento relativo de las primera y segunda partes de unión 12A, 40, estando dispuesta la primera parte de unión 12A axialmente entre un primer extremo 62A del árbol 60 y un primer plano radial PA1 (paralelo a las direcciones X e Y visibles especialmente en la figura 3), mientras que la segunda parte de unión 40 está dispuesta axialmente entre el citado primer plano radial PA1 y el segundo extremo 62B del árbol 60. El árbol 60 es hueco y comprende una sección interior que presenta, al menos en un primer plano axial Q (ilustrado en la figura 1 y paralelo a las direcciones Y y Z en este ejemplo), en un primer tramo T1 del árbol 60 delimitado axialmente entre el primer extremo 62A y el primer plano radial PA1, una dimensión radial variable DA que disminuye al aproximarse axialmente al primer plano radial PA1. El ensamblaje 1 comprende un primer anillo 20A (bien visible en la figura 4) interpuesto radialmente entre el árbol 60 y el ánima de la primera parte de unión 12A y que presenta un espesor radial variable. E.

En este ejemplo, el árbol 60 define un eje (bien visible en la figura 1 y paralelo a la dirección Z representada en la figura 3), alrededor del cual las, primera y segunda, partes de unión 12A, 40 pueden pivotar una con respecto a la otra, lo que permite realizar la funcionalidad deseada de unión pivotante.

En este ejemplo, las primera y segunda partes de unión 12A, 40 pueden ser giradas 180° una con respecto a la otra para adoptar la configuración representada en la figura 3 y definen en esta configuración el primer plano axial Q.

En este ejemplo, la dirección axial es paralela a la dirección Z, mientras que la dirección radial es perpendicular a esta dirección Z. Tal dirección radial corta al eje del árbol 60.

- 5 En este ejemplo, cualquier plano cualificado « de axial » contiene al eje del árbol 60 y por tanto es paralelo a la dirección Z. En particular, en este ejemplo, el primer plano axial Q es paralelo a las direcciones Y y Z. Por lo tanto, una dirección radial que pertenece a este primer plano axial Q es necesariamente paralela a la dirección Y.

En este ejemplo, cualquier plano cualificado de « radial » es perpendicular a la dirección Z y así es paralelo a las direcciones X e Y.

- 10 En este ejemplo, el ensamblaje 1 es de tipo « horquilla/eje ». El mismo comprende una horquilla 10 que incorpora la primera parte de unión 12A y una tercera parte de unión 12B espaciada axialmente de la primera parte de unión 12A; y una contra-pieza que incorpora la segunda parte de unión 40 y que está interpuesta axialmente entre las primera y tercera partes de unión 12A, 12B de la horquilla 10.

- 15 En este ejemplo, la horquilla 10 y la contra-pieza pivotan una con respecto a la otra alrededor del eje. Durante este pivotamiento, las primera y tercera partes de unión 12A, 12B son solidarias en desplazamiento. Las mismas forman un conjunto unitario disociado de la segunda parte de unión 40, pudiendo pivotar este conjunto y esta segunda parte de unión 40 uno con respecto al otro alrededor del eje definido por el árbol 60.

- 20 En este ejemplo, la segunda parte de unión 40 está dispuesta axialmente entre el primer plano radial PA1 y un segundo plano radial PB1, mientras que la tercera parte de unión 12B está dispuesta axialmente entre el segundo plano radial PB1 y el segundo extremo 62B del árbol 60.

En este ejemplo, la sección interior del árbol 60 presenta, al menos en el primer plano axial Q, en un segundo tramo T2 del árbol 60 axialmente adyacente al primer tramo T1 y delimitado axialmente entre primer plano radial PA1 y el segundo plano radial PB1, una dimensión radial constante DA1, DB1.

- 25 En este ejemplo, la sección interior del árbol 60 presenta, al menos en el primer plano axial Q, en un tercer tramo T3 del árbol 60 axialmente adyacente al segundo tramo T2 y delimitado axialmente entre el segundo plano radial PB1 y el segundo extremo 62B del árbol 60, una dimensión radial variable DB que disminuye al aproximarse axialmente al segundo plano radial PB1.

En este ejemplo, el ensamblaje 1 comprende un segundo anillo 20B interpuesto radialmente entre el árbol 60 y el ánima de la tercera parte de unión 12B y que presenta un espesor radial variable.

- 30 En este ejemplo, la sección interior del árbol 60 es circular, como se ve bien en las figuras 1 y 2. Así, en cada uno de los primer, segundo y tercer tramos T1, T2 y T3, la característica de la dimensión radial de esta sección interior, que se verificada en el primer plano axial Q, se verifica igualmente en cualquier otro plano axial, en particular un segundo plano axial ortogonal al primer plano axial Q (este segundo plano axial es paralelo a las dirección X y Z en la figura 3). En este caso, la dimensión radial de la sección interior corresponde a su diámetro, como está representado en la figura 3.

- 35 En este ejemplo, en el primer tramo T1, la dimensión radial variable DA disminuye linealmente al aproximarse axialmente al primer plano radial PA1.

En este ejemplo, en el tercer tramo T3, la dimensión radial variable DB disminuye linealmente al aproximarse axialmente al segundo plano radial PB1.

- 40 En este ejemplo, en el primer tramo T1, la dimensión radial DA de la sección interior presenta un valor mayor DA2 en el plano radial definido por el primer extremo 62A, cuya intersección con el eje del árbol 60 es el punto A3. A continuación, siguiendo en el primer tramo T1, la dimensión radial DA de la sección interior disminuye al alejarse de este primer extremo 62A, hasta llegar a un valor menor DA1 en un plano radial PA2 que corta al eje del árbol 60 en un punto A2, que está a distancia del punto A3 y de un punto A1 correspondiente a la intersección del primer plano radial PA1 con el eje del árbol 60. Así, el plano radial PA2 es paralelo al primer plano radial PA1, axialmente retirado de este último hacia el lado del primer extremo 62A del árbol 60. A continuación, siguiendo en el primer tramo T1, la dimensión radial DA es constante e igual a su valor más pequeño DA1 en la porción restante del primer tramo T1 comprendida entre el plano radial PA2 y el primer tramo radial PA1.

- 50 En este ejemplo, en el tercer tramo T3, la dimensión radial DB de la sección interior presenta un valor mayor DB2 en el plano radial definido por el segundo extremo 62B, cuya intersección con el eje del árbol 60 es el punto B3. A continuación, siguiendo en el tercer tramo T3, la dimensión radial DB de la sección interior disminuye al alejarse axialmente de este segundo extremo 62B, hasta alcanzar un valor más pequeño DB1 en un plano radial PB2 que corta al eje del árbol 60 en un punto B2, que está a distancia del punto B3 y de un punto B1 correspondiente a la intersección del segundo plano radial PB1 con el eje del árbol 60. Así, el plano radial PB2 es paralelo al segundo plano radial PB1,

axialmente retirado de este hacia el lado del segundo extremo 62B del árbol 60. A continuación, siguiendo en el tercer tramo T3, la dimensión radial DB es constante e igual a su valor más pequeño DB1 en la porción restante del tercer tramo T3 comprendida entre el plano radial PB2 y el segundo plano radial PB1.

En este ejemplo, el valor DA1 es igual al valor DB1. Asimismo, en este ejemplo, el valor DA2 es igual al valor DB2.

- 5 En este ejemplo, en el segundo tramo T2, la dimensión radial de la sección interior es constante. En particular, la misma es igual al valor DA1, a su vez igual al valor DB1 en este ejemplo.

En este ejemplo, habida cuenta del hecho de que la sección interior es circular, la superficie interna del árbol 60 presenta una simetría de revolución con respecto al eje del árbol 60.

- 10 En este ejemplo, esta superficie interna comprende una porción troncocónica cuyo eje está confundido con el del árbol 60, y cuyas bases, grande y pequeña, están respectivamente vueltas hacia el primer extremo 62A del árbol 60 y el primer plano radial PA1. En particular, las bases grande y pequeña cortan al eje del árbol 60 en los puntos A3 y A2, respectivamente. En particular, los diámetros de las bases grande y pequeña son respectivamente iguales a DA2 y DA1.

- 15 Similarmente, en este ejemplo, la superficie interna comprende una segunda porción troncocónica cuyo eje está confundido con el del árbol 60 y cuyas bases, grande y pequeña, están respectivamente vueltas hacia el segundo extremo 62B del árbol 60 y el segundo plano radial PB1. En particular, las bases grande y pequeña cortan al eje del árbol 60 en los puntos B3 y B2 respectivamente. En particular los diámetros de las bases grande y pequeña son respectivamente iguales a DB2 y DB1.

- 20 En este ejemplo, la superficie interna comprende una porción cilíndrica de revolución, que está dispuesta entre las primera y segunda porciones troncocónicas, en continuidad con estas últimas. El eje de revolución de esta porción cilíndrica está confundido con el del árbol 60. En particular, el diámetro de esta porción cilíndrica es igual a DA1 que, en este ejemplo, es a su vez igual a DB1 y recíprocamente.

- 25 En este ejemplo, las, primera y tercera partes de unión 12A, 12B son simétricas entre sí con respecto a un plano de simetría P0 paralelo al primer plano radial PA1, y la sección interior del árbol 60 es simétrica con respecto al citado plano de simetría P0. En particular, este plano de simetría P0 corta al eje del árbol 60 en un punto O. Los puntos A1 a A3 son respectivamente simétricos con los puntos B1 a B3 con respecto al punto O. Asimismo, los planos PA1 y PA2 son respectivamente simétricos con los planos PB1 y PB2 con respecto al plano P0.

- 30 En este ejemplo, para permitir el montaje en el árbol 60 de los otros elementos puestos en práctica en el ensamblaje, el contorno exterior del árbol 60 presenta a su vez una ligera disimetría a nivel de sus extremos 62A, 62B. En particular, el contorno exterior del árbol 60 comprende un resalte 64A en la proximidad de uno de sus extremos 62A, 62B (a elección, por ejemplo el primer extremo 62A) y un fileteado al cual está roscada una tuerca 70B en la proximidad del otro de sus dos extremos 62A, 62B. En este ejemplo, las, primera, segunda y tercera, partes de unión 12A, 12B, 40 están dispuestas axialmente una a continuación de otra. En particular, las mismas quedan confinadas axialmente entre el resalte 64A y la tuerca 70B, estando la primera parte de unión 12A confinada axialmente entre este resalte 64A y el primer plano radial PA1, mientras que la segunda parte de unión 40 está confinada axialmente entre el primer plano radial PA1 y el segundo plano radial PB1, y la tercera parte de unión 12B está confinada axialmente entre el segundo plano radial PB1 y la tuerca 70B.

En este ejemplo, como se indicó anteriormente, el primer anillo 20A está interpuesto radialmente entre el árbol 60 y el ánima de la parte de unión 12A y presenta un espesor radial variable E (véase especialmente la figura 4).

- 45 En este ejemplo, el primer anillo 20A presenta una simetría de revolución, en particular con respecto a un eje de revolución confundido con el eje del árbol 60, cuando el primer anillo 20A está montado en el árbol 60.

- 50 En este ejemplo, el espesor radial E del primer anillo 20A aumenta al aproximarse axialmente al primer plano radial PA1, al menos en el primer plano axial Q (en, particular en cualquier el plano axial, habida cuenta del hecho de que, en este ejemplo, el primer anillo 20A presenta la simetría de revolución antes citada)

En este ejemplo, el espesor radial E es constante en una primera porción del primer anillo 20A que se extiende axialmente desde el extremo del primer anillo 20A destinado a quedar enfrente del primer extremo 62A del árbol 60.

- 55 En este ejemplo, el espesor radial E disminuye en la porción restante del primer anillo 20A al alejarse axialmente del primer plano radial PA1 hasta alcanzar el valor constante de la primera porción, que está en prolongación con la porción restante antes citada.

En este ejemplo, el primer anillo 20A presenta una superficie interna cilíndrica de revolución de modo que la variación del espesor radial E es obtenida por la forma de la superficie externa del primer anillo 20A, que es cilíndrica de revolución en la primera porción y se va ensanchando al aproximarse al primer plano radial PA1 en la porción restante del primer anillo 20A. Por ejemplo, este ensanchamiento progresivo puede ser obtenido por una superficie troncocónica.

En este ejemplo, como se indicó anteriormente, el segundo anillo 20B está interpuesto radialmente entre el árbol 60 y el ánima de la tercera parte de unión 12B y presenta un espesor radial variable.

En este ejemplo, el segundo anillo 20B es análogo al primer anillo 20A, lo que significa, en la presente exposición, que el mismo puede comprender, a elección, una o varias de las características detalladas anteriormente en relación con el primer anillo 20A y que no se detallan aquí de nuevo en relación con el segundo anillo 20B, con fines de concisión de la presente exposición. Cuando el segundo anillo 20B toma de nuevo una o varias de estas características, basta adaptar la terminología utilizada, por analogía y a la luz de la figura 3 especialmente.

En este ejemplo, el segundo anillo 20B es idéntico al primer anillo 20A, de modo que el segundo anillo 20B toma de nuevo todas las características del primer anillo 20A.

En este ejemplo, para reforzar la resistencia de las ánimas a los fenómenos de deterioro, el ensamblaje 1 comprende un primer par de refuerzos 30A, 32A, que comprenden cada uno, una porción anular interpuesta radialmente entre el árbol 60 y el primer anillo 20A, el cual a su vez se encuentra entonces interpuesto radialmente entre estas porciones anulares y el ánima de la primera parte de unión 12A. En este ejemplo, las dos porciones anulares de este primer par presentan, cada una, un espesor radial constante. En este ejemplo, estas dos porciones anulares están dispuestas axialmente una al lado de la otra. En este ejemplo, cada uno de los dos refuerzos 30A, 32A de este primer par, comprenden además un collarín que se extiende paralelamente al primer plano radial PA1. En este ejemplo, los respectivos collarines de los dos refuerzos 30A, 32A sobresalen radialmente en la proximidad de dos superficies opuestas axialmente de la primera parte de unión 12A. Estos collarines pueden así soportar esfuerzos axiales en el lugar de las citadas superficies opuestas y/o mejorar el ajuste axial de la primera parte de unión 12A.

En este ejemplo, el ensamblaje 1 comprende un segundo par de refuerzos 50A, 50B, que comprenden, cada uno, una porción anular interpuesta radialmente entre el árbol 60 y directamente la segunda parte de unión 40, y que son análogos a los refuerzos 30A, 32A del primer par.

En este ejemplo, el ensamblaje 1 comprende un tercer par de refuerzos 30B, 32B, que comprenden, cada uno, una porción anular interpuesta radialmente entre el árbol 60 y el segundo anillo 20B, el cual a su vez se encuentra entonces interpuesto radialmente entre estas porciones anulares y el ánima de la segunda parte de unión 12B. Estos refuerzos 30B, 32B son, en este ejemplo, análogos a los refuerzos 30A, 32A, o incluso idénticos, como está representado en las figuras.

En este ejemplo, la horquilla 10 (en particular las primera y tercera partes de unión 12A, 12B que la horquilla 10 incorpora) está realizada de material compuesto, por ejemplo de carbono/epoxi. En este ejemplo, la contra-pieza (en particular la segunda parte de unión 40 que la contra-pieza incorpora) está realizada de metal.

En este ejemplo, el árbol 60 está realizado de metal.

En este ejemplo, los, primero y segundo, anillos 20A, 20B están realizados de metal.

En este ejemplo los refuerzos 30A, 32A, igual que los refuerzos 30B, 32B y los refuerzos 50A, 50B están realizados de metal.

Se podría prever sin embargo, sin salirse del marco de la presente exposición, otra composición para uno o varios, a elección, de los elementos antes citados. Por ejemplo, se podría prever que la contra-pieza sea realizada igualmente en material compuesto y/o que la horquilla 10 sea realizada de metal.

Se va a describir ahora, en relación con las figuras 5 y 6, un segundo ejemplo de realización de un ensamblaje 1 de tipo unión pivotante conforme a la presente exposición.

En este segundo ejemplo, se elige tomar de nuevo la totalidad de las características del primer ejemplo descrito en detalle anteriormente, con excepción de las características relativas a los primero y segundo anillos, los cuales han sido modificados en el segundo ejemplo. Así, con fines de concisión de la presente exposición, solo se describirán en lo que sigue estos primero y segundo anillos modificados 20A', 20B'. Todos los otros elementos descritos en relación con el primer ejemplo no se describirán de nuevo en relación con el segundo ejemplo y están designados por las mismas referencias numéricas en la figura 6.

En este segundo ejemplo, el ensamblaje 1 comprende un primer anillo 20A' (bien visible en la figura 5) interpuesto radialmente entre el árbol 60 y el ánima de la primera parte de unión 12A y que presenta un espesor radial variable E1, E2.

En este segundo ejemplo, el espesor radial del primer anillo 20A' es mayor en el primer plano axial Q que en un segundo plano axial R ortogonal al primer plano axial Q (en este ejemplo, este segundo plano axial R es paralelo a las direcciones X y Z). En particular, como está ilustrado en la figura 5, el espesor radial toma un valor máximo E1 en el primer plano axial Q y un valor mínimo E2 en el segundo plano axial R.

- 5 En este segundo ejemplo, el primer anillo 20A' presenta, en un plano de corte paralelo al primer plano radial PA1, una circunferencia interna circular y una circunferencia externa no circular. En particular, la circunferencia externa es elíptica y presenta un eje mayor en el primer plano axial Q y un eje menor en el segundo plano axial R.

En este segundo ejemplo, el ensamblaje 1 comprende un segundo anillo 20B' interpuesto radialmente entre el árbol 60 y el ánima de la tercera parte de unión 12B y que presenta un espesor radial variable.

- 10 En este segundo ejemplo, el segundo anillo 20B' es análogo al primer anillo 20A', lo que significa, en la presente exposición, que el mismo puede comprender, a elección, una o varias de las características detalladas anteriormente en relación con el primer anillo 20A' y que no se detallan de nuevo en relación con el segundo anillo 20B', con fines de concisión de la primera exposición. Cuando el segundo anillo 20B' toma de nuevo una o varias de estas características, basta adaptar la terminología utilizada, por analogía y a la luz de la figura 6 especialmente.
- 15 En este segundo ejemplo, el segundo anillo 20B' es idéntico al primer anillo 20A', de modo que el segundo anillo 20B' toma de nuevo todas las características del primer anillo 20A'.

Los modos o ejemplos de relación descritos en la presente exposición se dan de modo ilustrativo y no limitativo, pudiendo fácilmente una persona del oficio, a la vista de esta exposición, modificar estos modos o ejemplos de realización, o considerar otros, al tiempo que se mantenga dentro del alcance de la invención.

- 20 Además, las diferentes características de estos modos o ejemplos de realización pueden ser utilizadas solas o ser combinadas entre sí. Cuando las mismas se combinan, estas características pueden ser como las descritas anteriormente o de modo diferente, no limitándose la invención a las combinaciones específicas descritas en la presente exposición. En particular, salvo precisión en contrario, una característica descrita en relación con un modo o ejemplo de realización puede ser aplicada de manera análoga a otro modo o ejemplo de realización, quedando definida
- 25 la invención por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Ensamblaje (1) de tipo unión pivotante para un tren de aterrizaje, que comprende un árbol (60); y primera y segunda partes de unión (12A, 40) disociadas una de la otra y que comprenden, cada una, un ánima que recibe el árbol (60) para permitir un pivotamiento relativo de las, primera y segunda, partes de unión (12A, 40), estando dispuesta la primera parte de unión (12A) axialmente entre un primer extremo (62A) del árbol (60) y un plano radial (PA1), mientras que la segunda parte de unión (40) está dispuesta axialmente entre el citado plano radial (PA1) y el otro extremo (62B) del árbol (60), caracterizado por que el árbol (60) es hueco y comprende una sección interior que presenta, al menos en un primer plano axial (Q), en un primer tramo (T1) del árbol (60) delimitado axialmente entre el primer extremo (62A) y el plano radial (PA1), una dimensión radial variable (DA) que disminuye al aproximarse axialmente al plano radial (PA1), por que el ensamblaje (1) comprende un anillo (20A, 20A') interpuesto radialmente entre el árbol (60) y el ánima de la primera parte de unión (12A) y que presenta un espesor radial variable (E, E1, E2) y por que el espesor radial (E) del anillo (20A) aumenta al aproximarse axialmente al plano radial (PA1), al menos en el primer plano axial (Q).
2. Ensamblaje (1) de tipo unión pivotante para un tren de aterrizaje, que comprende un árbol (60); y primera y segunda partes de unión (12A, 40) disociadas una de la otra y que comprenden, cada una, un ánima que recibe el árbol (60) para permitir un pivotamiento relativo de las primera y segunda partes de unión (12A, 40), estando dispuesta la primera parte de unión (12A) axialmente entre un primer extremo (62A) del árbol (60) y un plano radial (PA1), mientras que la segunda parte de unión (40) está dispuesta axialmente entre el citado plano radial (PA1) y el otro extremo (62B) del árbol (60), caracterizado por que el árbol (60) es hueco y comprende una sección interior que presenta, al menos en un primer plano axial (Q), en un primer tramo (T1) del árbol (60) delimitado axialmente entre el primer extremo (62A) y el plano radial (PA1), una dimensión radial variable (DA) que disminuye al aproximarse axialmente al plano radial (PA1), por que el ensamblaje (1) comprende un anillo (20A, 20A') interpuesto radialmente entre el árbol (60) y el ánima de la primera parte de unión (12A) y que presenta un espesor radial variable (E, E1, E2) y por que el espesor radial (E1, E2) del anillo (20A') es mayor en el primer plano axial (Q) que en el segundo plano axial (R) ortogonal al primer plano axial (Q),
3. Ensamblaje (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el cual la dimensión radial variable (DA) disminuye linealmente al aproximarse axialmente al plano radial (PA1).
4. Ensamblaje (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la sección interior del árbol (60) presenta, en el citado al menos un primer plano axial (Q), en un segundo tramo (T2) del árbol (60) axialmente adyacente al primer tramo (T1), una dimensión radial constante (DA1).
5. Ensamblaje (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual la sección interior del árbol (60) es circular.
6. Ensamblaje (1) según la reivindicación 1, en el cual el anillo (20A) presenta una simetría de revolución.
7. Ensamblaje (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual la primera parte de unión (12A) y/o la segunda parte de unión (40) incorporan un material compuesto.
8. Ensamblaje (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende una horquilla (10) que incorpora la primera parte de unión (12A) y una tercera parte de unión (12B) espaciada axialmente de la primera parte de unión (12A); y un contra-pieza que incorpora la segunda parte de unión (40) y que está interpuesta entre las primera y tercera partes de unión (12A, 12B) de la horquilla (10).
9. Ensamblaje (1) según la reivindicación 8, en el cual las primera y tercera partes de unión (12A, 12B) son simétricas entre sí con respecto a un plano de simetría (P0) paralelo al plano radial (PA1), y en el cual la sección interior del árbol (60) es simétrica con respecto al citado plano de simetría (P0).

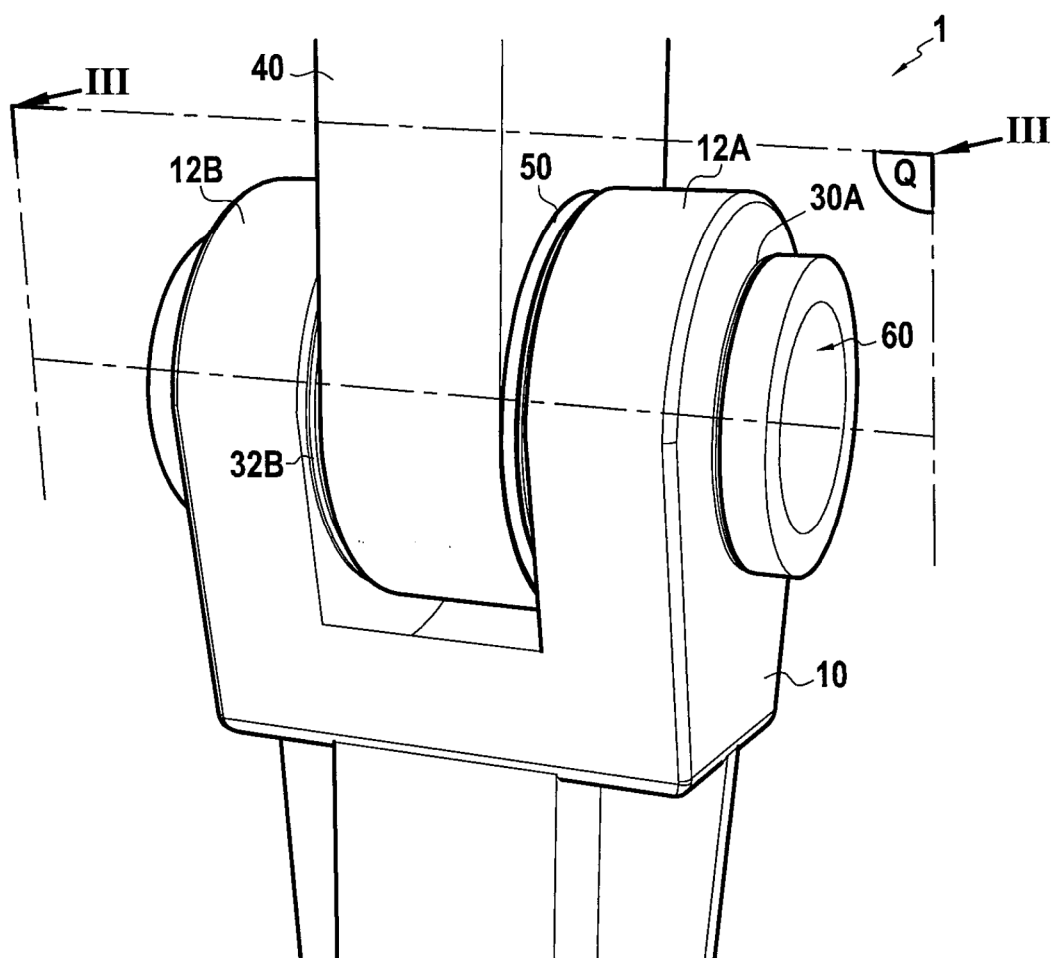
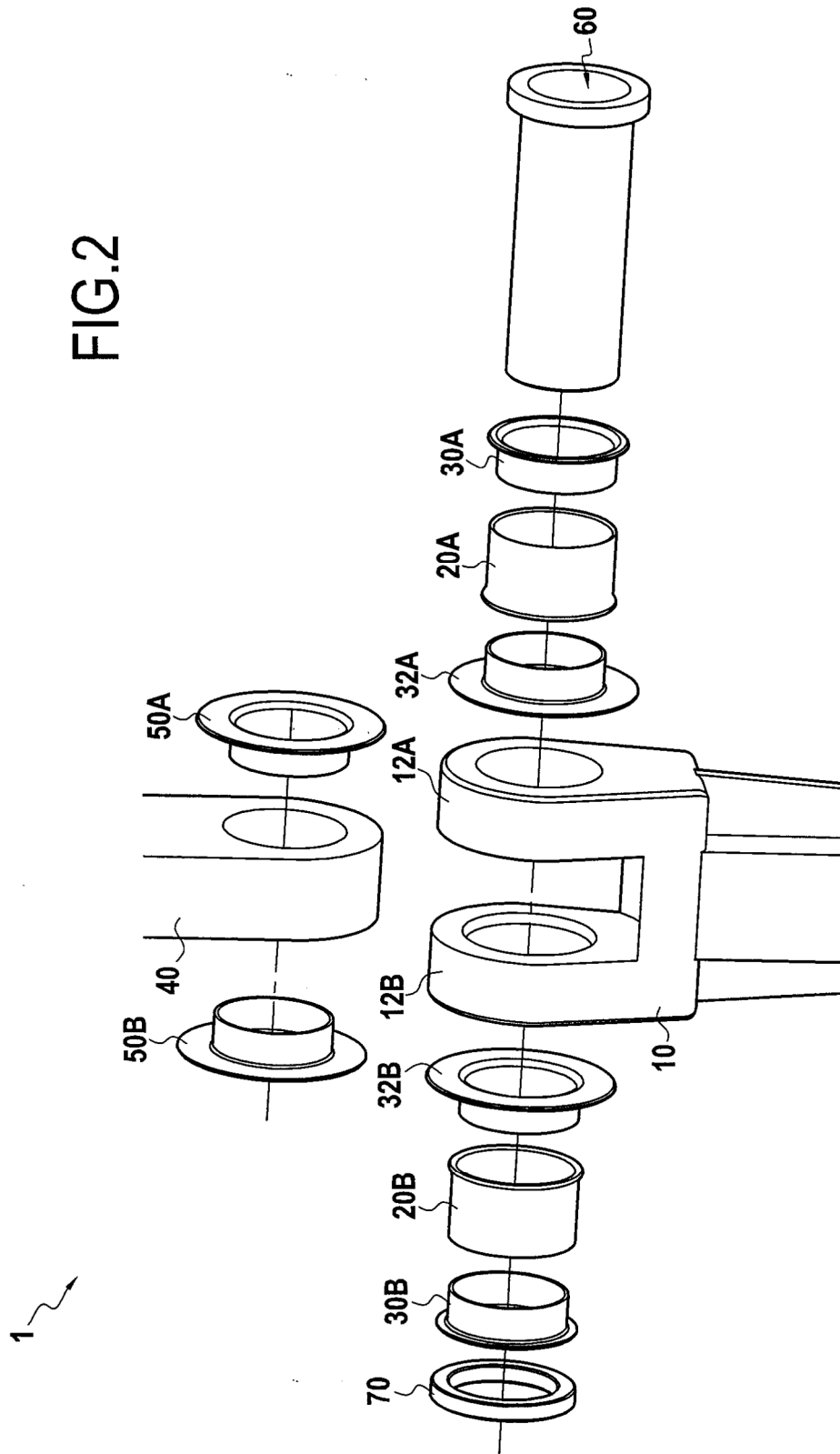


FIG.1

FIG.2



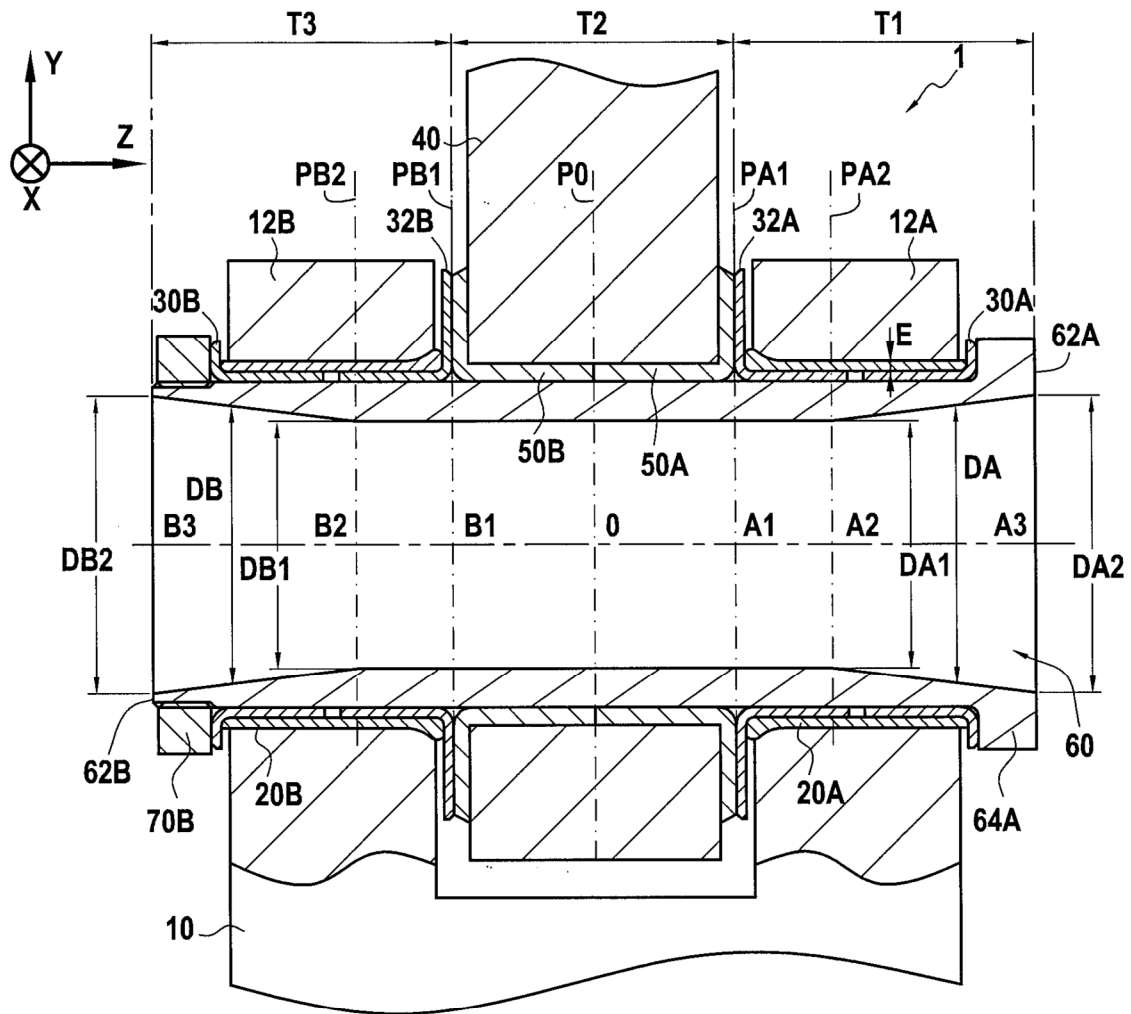


FIG. 3

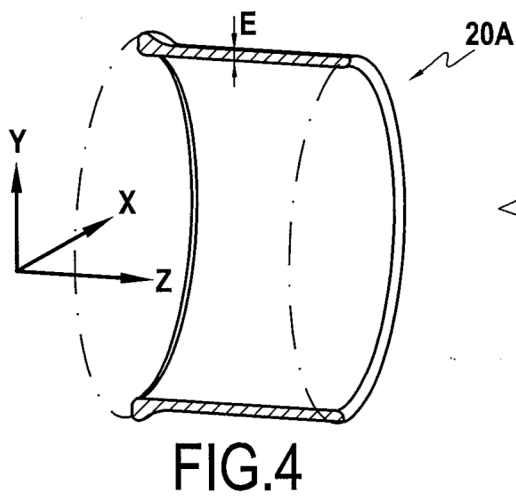


FIG. 4

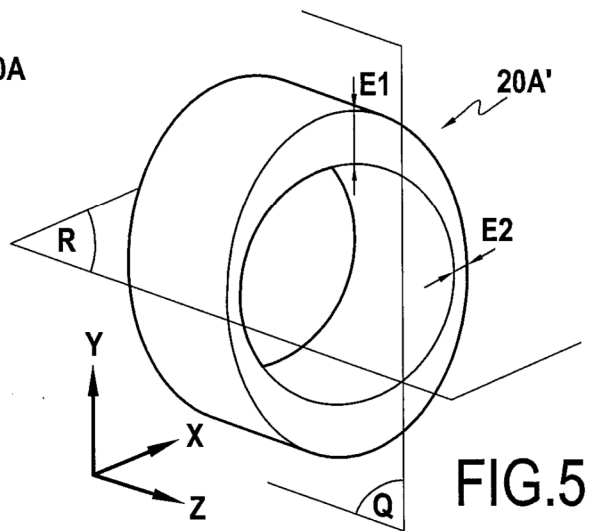


FIG. 5

