



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 271 817**

⑤1 Int. Cl.:
B21D 11/18 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **04300911 .7**

⑧6 Fecha de presentación : **16.12.2004**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1543893**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **22.06.2005**

⑤4 Título: **Procedimiento para ajustar un perfil y perfil ajustado según este procedimiento.**

③0 Prioridad: **18.12.2003 FR 03 51117**

⑦3 Titular/es: **AIRBUS France**
316 route de Bayonne
31060 Toulouse, FR

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2007

⑦2 Inventor/es: **Guinchard, Franck y**
Judic, Yves

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2007

⑦4 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 271 817 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

Procedimiento para ajustar un perfil y perfil ajustado según este procedimiento.

La invención se refiere a un procedimiento para ajustar un perfil tal como se indica en el preámbulo de la reivindicación 5 y un perfil ajustado tal como se indica en el preámbulo de la reivindicación 1. Ajustar un perfil consiste en deformar dicho perfil de manera que se cree un desfase entre dos de sus partes. En el marco de la invención el perfil que ha de ajustarse es una viga de una sección cualquiera que comporta en su perfil un poste y alas en los dos extremos de este poste. La invención tiene por objeto reducir una longitud en el desfase producido por el ajuste. La presente invención encuentra una aplicación especialmente ventajosa, pero no exclusiva, en el campo de la aeronáutica.

En general, un perfil ajustado se utiliza para reforzar una unión entre dos piezas, como pueden ser dos partes de un avión, que non están alineadas una respecto a la otra.

La figura 1 muestra una vista de un perfil 100 ajustado del estado de la técnica. Este perfil comporta aquí una sección en forma de I pero podría comportar una sección cualquiera, tal como una sección en C o en U. Este perfil 100 comporta una primera y una segunda ala 101 y 102 y un poste. La primera ala 101 es de un mayor grosor E1 y la segunda ala 102 es de menor grosor E2. Este perfil 100 ajustado es utilizado para asegurar o reforzar la unión entre las piezas 121 y 122.

La primera ala 101 y la segunda ala 102 se despliegan cada una en un plano que forma un ángulo no nulo con un plano del poste 103, situado éste en el plano de la figura 1. En una realización concreta estas alas 101 y 102 se despliegan cada una en un plano que es perpendicular a un plano del poste 103. Un ajuste 104 de unión está presente entre una primera parte 105 y una segunda parte 106 del perfil. Este ajuste 104 corresponde a la parte del perfil 100 que está deformado. Este ajuste 104 procura un desfase entre la primera parte 105 y la segunda parte 106. El desfase se extiende en el plano del poste 103 del perfil con una altura H de desfase medida según una dirección perpendicular al plano de las alas 101 y 102 y con una longitud L de desfase medida en una dirección paralela a los planos del poste 103 y de las alas 101 y 102.

Esta longitud L está calculada en función del grosor de una ala. En un ejemplo de realización para los perfiles que incorporan las alas 101 y 102, en las que el grosor E1 y E2 son iguales, la longitud L es globalmente igual a seis veces el grosor de una ala. Esta relación entre el grosor de una ala y la longitud L varía en función de la materia en la que está realizado el perfil. La longitud L es lo más corta posible pero no puede ser reducida tanto como sería deseable. En efecto, la proporción de seis veces el grosor de la ala es una condición que no se puede transgredir sin riesgo de deterioro del perfil.

El estado de la técnica, en el caso en que los grosores E1 y E2 de las alas 101 y 102 sean diferentes, la longitud L se calcula por tanto a partir del grosor de la ala más grande de las dos. En la figura 1 la longitud L es por tanto igual a seis veces el grosor E1 de la ala 101 de mayor grosor. En su ajuste 104, el perfil 100 incorpora por tanto pendientes idénticas de los dos lados de las alas 103 y 104.

El hecho de que estas dos pendientes sean idénticas presenta un problema. En efecto, se utiliza el perfil 100 ajustado para reforzar una unión entre dos piezas 121 y 122, que comportan una diferencia de nivel. Un espacio 130 dependiendo de la longitud L es observable entre las piezas 121 y 122 y el perfil 100. Como la longitud L del desfase conferido por el ajuste es muy importante, el espacio 130 entre las piezas y el perfil es importante. En el lugar de este espacio 130, dos perfiles ajustados del estado de la técnica no contribuye por tanto de manera óptima a reforzar la unión de las piezas 121 y 122.

La invención tiene por objetivo resolver este problema de espacio 130 demasiado importante entre el perfil 100 y las piezas 121 y 122.

En este sentido, la invención pone en práctica especialmente un perfil ajustado que comporta longitudes de desfase calculadas en función de cada uno de los grosores del perfil.

Con mayor precisión, la longitud del desfase proporcionado por el ajuste del lado de la ala de mayor grosor es más grande que la longitud del desfase procurado por el ajuste del lado de la ala de menor grosor. Estas longitudes ya no son idénticas en la invención.

El ajuste del perfil ajustado según la invención conlleva una geometría particular en la que los extremos del ajuste forman un cuadrilátero que se parece a un trapecio en la diferencia de las pendientes más próximas. En este cuadrilátero, ningún lado es paralelo a otro. Las proyecciones de extremos del ajuste del lado de la ala de menor grosor están preferentemente situadas en el interior de proyecciones de extremos del ajuste del lado de la ala de mayor grosor.

En la práctica, se pega la ala de menor grosor sobre dos piezas no alineadas en las que una de las uniones entre ellas debe ser reforzada. En un ejemplo de realización, la longitud del desfase proporcionado por el ajuste del lado de la ala de menor grosor es igual a N veces la longitud del menor grosor; mientras que esta longitud habría sido igual a N veces la longitud del mayor grosor utilizando un procedimiento de ajuste del estado de la técnica. Con la invención, el espacio entre las dos piezas de unión y el perfil ajustado es pues limitado. N es en un ejemplo igual a seis pero varía en función de la naturaleza del material en el que el perfil este realizado.

La invención concierne a un procedimiento de ajuste según la reivindicación 5.

Para realizar un perfil ajustado, se pone en marcha un procedimiento en el cual se apoya un punzón sobre el perfil inmovilizado entre este punzón y un yunque.

Con mayor precisión, se realiza un punzón que comporta una parte que presenta una débil pendiente que se extiende con una longitud proporcional al grosor de la ala de mayor grosor. Se realiza también un yunque que comporta una parte que presenta una fuerte pendiente que se extiende con una longitud que es proporcional a un grosor de la ala de menor grosor. El yunque es fijo. El punzón es móvil.

Después de haber realizado el punzón y el yunque, el lado del perfil que comporta la ala de menor grosor es situada contra el yunque. A continuación el punzón se sitúa contra el lado del perfil que comporta la ala de mayor grosor. La colocación del punzón se realiza de manera que, las proyecciones de los extremos de la parte del yunque que presenta una pendiente en el sentido inverso de un apoyo, estén situadas entre las proyecciones de los extremos de la parte del punzón

que presenta una pendiente en el sentido del apoyo. En realizaciones concretas, ciertas proyecciones pueden ser confundidas unas con las otras.

Se apoya a continuación, sobre el punzón de manera que este perfil esté comprimido entre el punzón y el yunque. Como los segmentos de pendiente del punzón y del yunque son diferentes, las formas impresas por este punzón y este yunque son diferentes de un lado y otro del ajuste del perfil.

Como variante, el punzón comporta un segmento de pendiente fuerte y el yunque comporta un segmento de pendiente débil.

La invención se refiere igualmente a un perfil según la reivindicación 1.

La invención se comprenderá mejor después de la lectura de la siguiente descripción y a la vista de las figuras que la acompañan. Estas figuras son incluidas a título informativo pero, en absoluto, limitan la invención. Estas figuras muestran:

Figura 1: un perfil ajustado del estado de la técnica que sirve de refuerzo entre dos piezas ensambladas.

Figura 2: un perfil ajustado según la invención que sirve de refuerzo entre dos piezas ensambladas.

Figura 3: un procedimiento de ajuste según la invención.

Los elementos comunes a varias figuras conservan la misma referencia de una figura a otra.

La figura 2 muestra el perfil 200 ajustado según la invención que comporta, igual que en la figura 1, el poste 103, la primera ala 101 de mayor grosor E1 y la segunda ala de menor grosor E2. Este perfil 200 ajustado sirve de unión entre las piezas 111 y 110, tal como podrían ser las partes de un avión.

El ajuste 201 de la unión proporciona un desfase entre la primera parte 105 y la segunda parte 106 del perfil 200. Este desfase existe en relación con un plano P de alineación entre estas dos partes. Este desfase se extiende en el plano del poste del perfil con una altura H medida según una dirección perpendicular al plano de las alas y con una longitud L1 o L2 medida en una dirección paralela a los planos del poste y de las alas.

La altura H del desfase del lado de la ala de mayor grosor y la del lado de la ala de menor grosor son idénticas. En cambio, la longitud L1 del desfase del lado de la ala 101 de mayor grosor es más grande que la longitud L2 del desfase del lado de la ala 102 de menor grosor. Así, el perfil 200 comporta una pendiente débil, en el ajuste 201, del lado de la ala 101 de mayor grosor, y una pendiente fuerte, en el ajuste 201, del lado de la ala 102 de menor grosor.

En general, la longitud L1 es proporcional al grosor E1 de la ala 101 y la longitud L2 es proporcional a un grosor E2 de la ala 102. En un ejemplo de realización, las longitudes L1 y L2 son respectivamente iguales a seis veces el grosor mayor E1 y a seis veces el grosor menor E2. No obstante, esta relación varía en función de la naturaleza del material en el que el perfil 200 está realizado. Así, el ajuste 201 de pendiente fuerte del lado de la ala 102 de menor grosor, se extiende entre las dos partes 105 y 106, con una longitud L2 igual a seis veces el grosor de esta ala de menor grosor. El ajuste 201 de pendiente débil del lado del ala de mayor grosor, se extiende entre las dos partes 105 y 106, con una longitud igual a seis veces el grosor de esta ala de mayor grosor. La relación entre las longitudes L1 y L2 y los grosores E1 y E2 pueden variar en un intervalo de valores reales comprendidos

entre cuatro y diez.

Por otra parte, en el perfil ajustado según la invención, las proyecciones de extremos del ajuste 201 de unión, del lado de la pendiente fuerte, están situadas entre las proyecciones de extremos del ajuste 201 de la unión, del lado de la pendiente débil. Con mayor precisión, los extremos del ajuste 201 del lado del ala 102 de grosor débil son proyectadas siguiendo una dirección perpendicular a las alas 101 y 102, y en un sentido que va de la ala pequeña 102 hacia la ala grande 101. Las proyecciones de estos extremos están situadas entre proyecciones de extremos del ajuste 201 del lado de la ala 101 de mayor grosor, siguiendo la dirección perpendicular a las alas 101 y 102, y en un sentido inverso que va de la ala grande 101 hacia la ala pequeña 102.

En una realización concreta, una proyección de un extremo del ajuste 201, del lado de la pendiente fuerte, que sigue la dirección y el sentido ya indicados, se confunde con una proyección de un extremo del ajuste, del lado de la pendiente débil, siguiendo la dirección y el sentido inverso ya señalados.

Estas proyecciones pueden traducirse al remarcar-se la evidencia de una distancia P1 y una distancia P2. La distancia P1, que se extiende en una dirección paralela a los planos del poste 103 y de las alas 101 y 102, separa los extremos opuestos del ajuste 201. Una distancia P2, que se extiende en la dirección paralela a los planos del poste 103 y de las alas 101 y 102, separa los otros extremos opuestos al ajuste 201. En general, estas distancias P1 y P2 son diferentes.

En la realización en que las proyecciones de los extremos se confunden, la distancia D1 o la distancia D2 es nula. Esta realización es representada por trazos discontinuos en la figura.

El ajuste 201 comporta así una geometría completamente diferente de la del ajuste 104 del perfil de la figura 1. En efecto, los extremos del ajuste 201 forman un cuadrilátero 201, en el que, al contrario de lo que ocurre en el cuadrilátero asociado al ajuste 104, ningún lado es paralelo a otro.

La geometría del ajuste 201 está determinada en función de un volumen, de una geometría de un sistema exterior, o de topes que rodean el perfil 300. Esta geometría puede también estar determinada en relación a un refuerzo mecánico indicado en un pliego de condiciones.

En lo que se refiere a la figura 1, el espacio 130 entre el perfil 200 y las piezas 121 y 122 es disminuido para satisfacer las exigencias de una empresa de diseño. En un ejemplo, esta disminución del espacio permite satisfacer condiciones asociadas a la rigidez de ensamblaje o la resistencia entre las piezas 110 y 111.

La figura 3 muestra las etapas de un procedimiento de ajuste que permite realizar el perfil ajustado de la figura 2. Se realiza este procedimiento sobre un perfil 300 que debe comportar las alas 101 y 102 de mayor grosor y de menor grosor.

Para obtener el perfil 300 ajustado, se construye un yunque 301 fijo que comporte un segmento 302 de pendiente fuerte que se extiende entre dos partes 303 y 304 paralelas con la longitud L2. Esta longitud L2 es proporcional al grosor E2 de la ala 102 de mayor grosor.

Se realiza también un punzón 311 que comporte un segmento 312 de pendiente débil que se extiende entre dos partes 313 y 314 paralelos sobre una longi-

tud L1. Esta longitud L1 es proporcional al grosor de la ala 101 de mayor grosor. En la puesta en marcha del procedimiento, las longitudes L1 y L2 de los segmentos 302 y 312 de pendiente fuerte y de pendiente débil son respectivamente iguales a N veces el grosor de la ala 101 de mayor grosor y a N veces el grosor de la ala 102 de menor grosor. N es un número real que, en un ejemplo, es igual a 6. Sin embargo, N varía en función de la naturaleza del material en el que esté realizado el perfil 300.

La figura 3a muestra una etapa en la que se sitúa la ala 102 de menor grosor del perfil 300 contra el yunque 301. Se sitúa a continuación el punzón 311 contra la ala 101 de mayor grosor del perfil 300.

Con mayor precisión, se sitúan los extremos del segmento 302 de pendiente fuerte de manera que las proyecciones de los extremos del segmento 302 de pendiente fuerte en el sentido inverso del apoyo, queden situadas entre las proyecciones en el sentido del apoyo de los extremos del segmento 312 de pendiente débil. El punzón 311 se encuentra entonces en una posición inicial.

En una puesta en práctica particular del procedimiento, se sitúa un extremo del segmento de pendiente 312 débil de manera que la proyección de este extremo coincida con una proyección de un extremo del segmento de pendiente 302 fuerte.

Se observa una distancia P1 entre un extremo del segmento 302 de pendiente fuerte y un extremo del segmento 312 de pendiente débil. Se observa también una distancia P2 entre otro extremo del segmento 302 de pendiente fuerte y otro extremo del segmento 312 de pendiente débil. Estas distancias son observadas siguiendo una dirección paralela al plano del poste 103 y las alas 101 y 102. La longitud de estas distancias P1 y P2 puede estar regulada gracias a la disposición de calzos 321 y 322.

Estos dos calzos 321 y 322 mantienen, por otro lado, el punzón 311 durante su colocación contra la ala 101 de mayor grosor. Los calzos 321 y 322 y el yunque 301 están fijos y unidos entre sí por medio de piezas 330 que pueden ser solidarias con un armazón.

La figura 3b muestra una etapa en la que se apoya sobre el punzón 311, para que este punzón 311 y el yunque 301 impriman su forma al perfil 300. Para ejercer este apoyo, se retira el calzo 321 lateralmente y se ejercen fuerzas de presión sobre el punzón 311. Estas fuerzas F1 de presión son aplicadas siguiendo una dirección perpendicular a los planos de las alas 101 y 102 y en un sentido que va de la ala 101 de mayor grosor hacia la ala 102 de menor grosor. Como variante, el calzo 321 no se retira y el yunque resbala entre los dos calzos 321 y 322. Con mayor precisión, en esta variante, el calzo 322 no se desplaza lateralmente para liberar el punzón. El punzón 311 comporta entonces un grado de libertad que le permite deslizarse entre los calzos 321 y 322. Los calzos 321 y 322 retienen el punzón 311 únicamente durante el tiempo de su colocación, después permiten su desplazamiento durante el apoyo.

Estas fuerzas F1 son aplicadas localmente en una zona de los segmentos 302 y 312 de pendientes. Como

variante, estas fuerzas F1 son no solamente aplicadas en la zona de los segmentos 302 y 312 de pendiente, sino también en una zona que enmarca estos segmentos 302 y 312 de pendiente. Cuando se aplican las fuerzas F1 en una zona que enmarca los segmentos 302 y 312, se puede realizar un ajuste más preciso, estando las pendientes perfectamente realizadas en el ajuste. Estas fuerzas F1 pueden ser generadas con la ayuda de una prensa o de un gato hidráulico. Un husillo o otra máquina mecánica que ejerza fuerzas mecánicas pueden también generar estas fuerzas F1.

La figura 3c muestra una etapa en la que se libera el perfil ajustado de la fijación del yunque 301 y el punzón 311 utilizados en el procedimiento. En esta etapa, se ejercen, en primer lugar, fuerzas F2 de presión opuestas a las fuerzas F1 de apoyo, de manera que el punzón 311 no esté ya en contacto con el perfil 300. A continuación, siguiendo la flecha B, se desplaza lateralmente el calzo 322 de manera que el punzón 312 quede de nuevo bloqueado. Como variante, el calzo 322 no es desplazado lateralmente y el punzón resbala verticalmente entre los calzos 321 y 322 para volver a la posición inicial. Los calzos 321 y 322 tienen entonces una configuración que asegura el bloqueo del punzón 311.

El perfil 300 de partida es ajustado siguiendo las dimensiones del yunque 301 y del punzón. En efecto, en el ajuste 201, las pendientes se forman del lado de la ala gruesa 103 y del ala de menor grosor 104. Los extremos del ajuste 210 forman los vértices del cuadrilátero 210 particular. En la variante en que las proyecciones de los extremos coinciden, es decir cuando la distancia P1 o la distancia P2 es nula, el cuadrilátero 210 comporta un lado perpendicular a un plano horizontal.

A continuación, siguiendo la flecha C, se libera el perfil 100 del yunque 301.

Por supuesto, se pueden invertir los segmentos 302 y 312 de pendiente. Así, el punzón 311 puede comportar el segmento 302 de pendiente fuerte que se extiende con una longitud proporcional a un grosor de la ala 102 de menor grosor. El yunque 304 comporta entonces el segmento 312 de pendiente débil que se extiende con una longitud proporcional a un grosor de la ala 101 de mayor grosor. El perfil 300 se da entonces la vuelta para que cada una de sus alas se encuentren en frente del segmento de pendiente que les corresponde.

El perfil a ajustar de la invención comporta aquí dos alas pero podría comportar más de dos alas. El perfil a ajustar puede, por ejemplo, comportar tres alas o cuatro alas paralelas unas a otras, el perfil ajustado obtenido comporta un mismo número de alas. El punzón comporta entonces una forma adaptada al número de alas del perfil a ajustar. En una realización particular, el punzón comporta diferentes niveles que se pegan a las diferentes alas del perfil.

El ajuste del perfil puede ser realizado en frío o en caliente. La determinación de la temperatura a la que el perfil debe ser ajustado depende de la forma de la sección de este perfil y de la naturaleza del material en el que este perfil está realizado.

REIVINDICACIONES

1. El perfil (200) con dos alas (101, 102) y un poste (103), una primera ala (101) cuyo plano forma un ángulo no nulo con un plano del poste y que es de grosor (E1) denominada de mayor grosor y una segunda ala (102) cuyo plano forma un ángulo no nulo con el plano del poste y que es de grosor (E2) denominada de menor grosor, siendo el grosor (E1) mayor que el grosor (E2), estando formado el perfil (200) con un ajuste de unión dispuesto entre una primera (105) y una segunda (106) parte del perfil (200), proporcionando el ajuste (201) un desfase que se extiende en el plano del poste (103) del perfil con una altura (H) medida según una dirección perpendicular al plano de las alas y con una longitud (L) medida en dirección paralela a los planos del poste y las alas, **caracterizado** porque comporta,

- una pendiente de longitud L1, denominada pendiente débil, en el ajuste (201) del lado de la ala (101) de mayor grosor, y una pendiente de longitud L2, denominada pendiente fuerte, en el ajuste (201) del lado de la ala (102) de menor grosor, siendo la longitud L1 mayor que la longitud L2.

2. Perfil ajustado según la reivindicación 1 **caracterizado** porque

- las proyecciones de extremos del ajuste (201) de unión, del lado de la pendiente fuerte, están situados entre las proyecciones de extremos del ajuste de unión, del lado de la pendiente débil.

3. Perfil ajustado según una de las reivindicaciones 1 a 2 **caracterizado** porque

- una proyección de un extremo del ajuste (201), del lado de la pendiente fuerte coincide con una proyección de un extremo de ajuste (201), del lado de la pendiente débil.

4. Perfil ajustado según alguna de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizado** porque

- el ajuste (201) de pendiente fuerte del lado de la ala (102) de menor grosor (E2) se extiende entre las dos partes con una longitud (L2) igual a seis veces el grosor (E2) de esta ala (102) de menor grosor, y
- el ajuste (201) de pendiente débil del lado de la ala (101) de mayor grosor se extiende entre las dos partes con una longitud (L1) igual a seis veces el grosor (E1) de esta ala (101) de mayor grosor.

5. Procedimiento de ajuste de un perfil (300) que comporta una ala (101) de grosor E1, denominada de mayor grosor, y un ala (102) de grosor E2, denominada

de menor grosor, siendo el grosor E1 mayor que el grosor E2, **caracterizado** porque comporta las etapas siguientes:

- se realiza un yunque (301) fijo que comporta un segmento (302) de pendiente de longitud L2, denominada pendiente fuerte, extendiéndose este segmento (302) de pendiente fuerte entre dos partes del yunque (303, 304) paralelas en una longitud (L2) que es proporcional a un grosor (E2) de la ala (102) de menor grosor,
- se realiza un punzón (311) fijo que comporta un segundo segmento (312) de longitud L1, denominada pendiente débil, extendiéndose este segmento (312) de pendiente débil entre dos partes del punzón (313, 314) paralelas en una longitud (L1) que es proporcional a un grosor (E1) de la ala (101) de mayor grosor, siendo la longitud L1 mayor que la longitud L2, y
- se sitúa la ala (102) de menor grosor del perfil contra el yunque (301),
- se sitúa el punzón (311) contra la ala (101) de mayor grosor,
- se apoya con el punzón (311) contra la ala (102) de mayor grosor.

6. procedimiento según la reivindicación 5 **caracterizado** porque

- se mantiene el punzón (311) lateralmente durante el apoyo con los calzos (321, 322).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 6 **caracterizado** porque

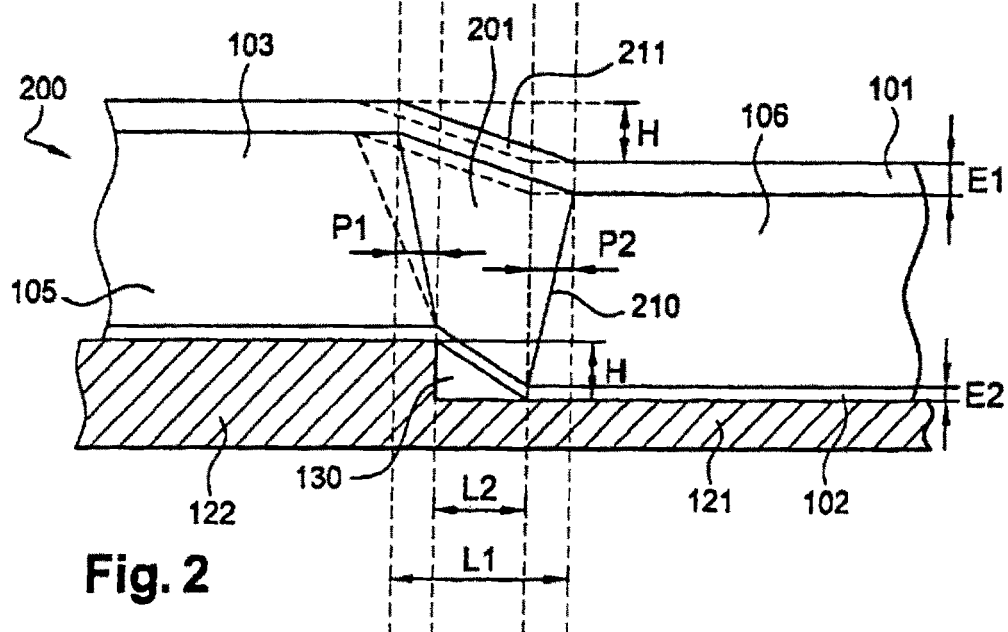
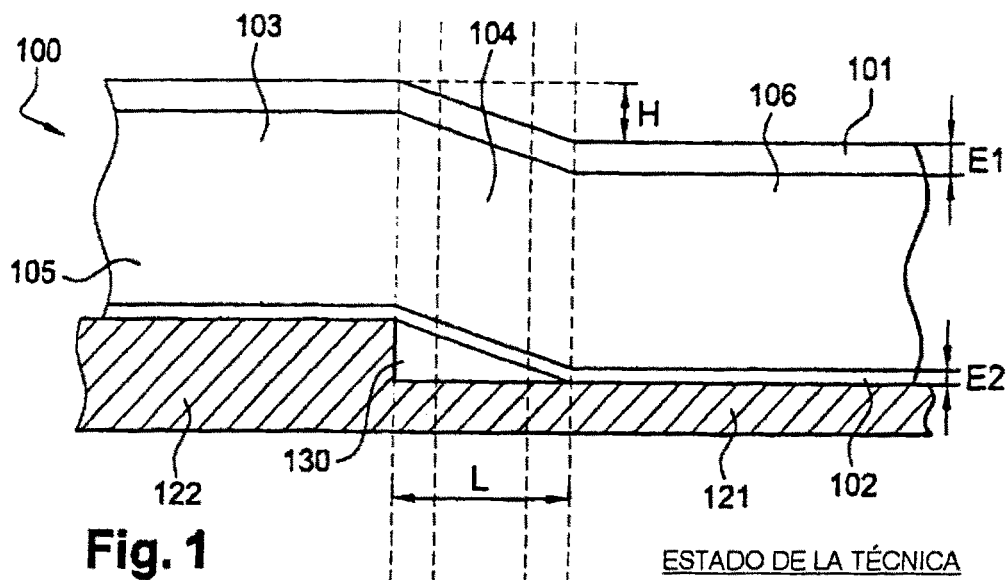
se sitúan los extremos del segmento (312) de pendiente débil de manera que las proyecciones de los extremos del segmento (302) de pendiente fuerte, en el sentido inverso del apoyo, queden situadas entre las proyecciones de los extremos del segmento (312) de pendiente débil en el sentido del apoyo.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 7 **caracterizado** porque

- se sitúa un extremo del segmento (321) de pendiente débil de manera que la proyección de este extremo coincida con una proyección de un extremo del segmento (302) de pendiente fuerte.

9. Procedimiento según alguna de las reivindicaciones de 5 a 8 **caracterizado** porque

- se realiza el ajuste en caliente o en frío.



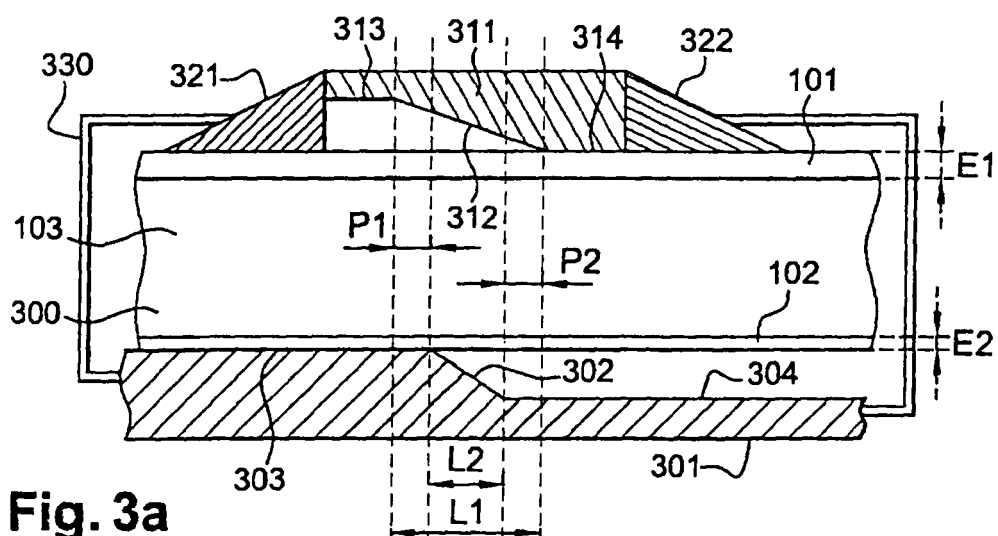


Fig. 3a

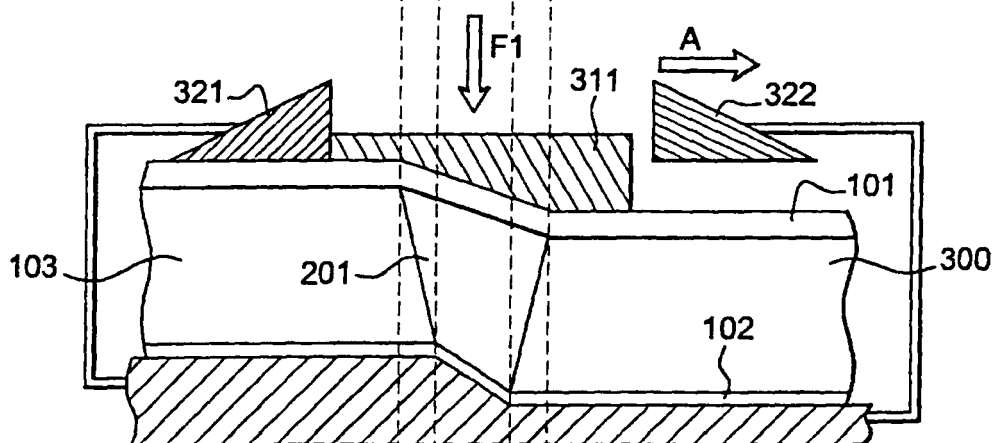


Fig. 3b

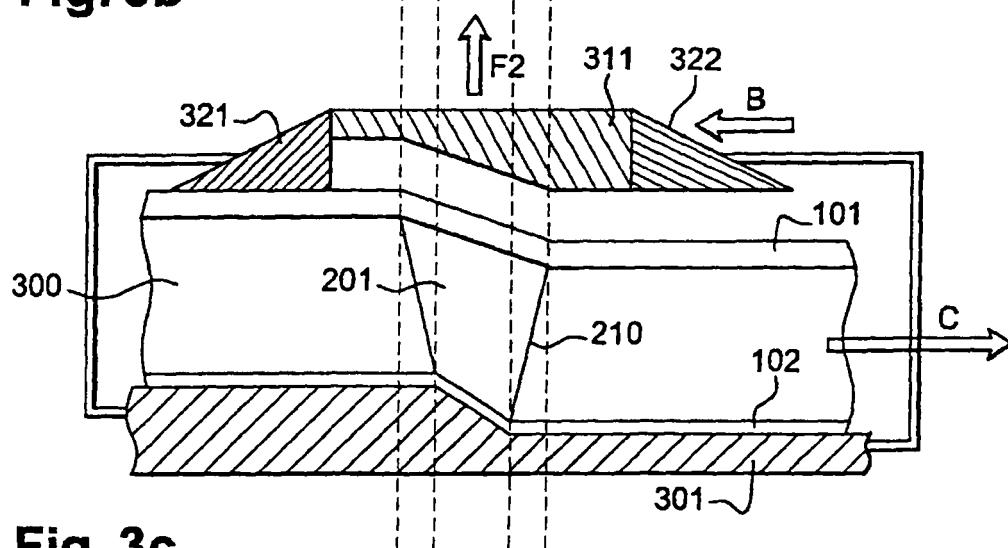


Fig. 3c