

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 942**

51 Int. Cl.:

B29C 33/38 (2006.01)

B29C 43/10 (2006.01)

B29C 43/36 (2006.01)

B29C 70/44 (2006.01)

B29C 70/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2010 PCT/DE2010/000511**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.11.2010 WO10127667**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2010 E 10721648 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2427313**

54 Título: **Dispositivo para la conformación de una pieza de trabajo**

30 Prioridad:

07.05.2009 DE 102009020190

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

16.11.2018

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH (100.0%)
Willy-Messerschmitt-Straße 1
85521 Ottobrunn, DE**

72 Inventor/es:

**KUNTZ, JULIAN y
STADLER, FRANZ**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 689 942 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

Dispositivo para la conformación de una pieza de trabajo

La invención se refiere a un dispositivo para la conformación de una pieza de trabajo con al menos un primer y un segundo componente, entre los que la pieza de trabajo a ser conformada es prensable bajo acción del calor.

5 Un dispositivo para la conformación de una pieza de trabajo se dilata uniformemente en todas las direcciones durante el endurecimiento bajo acción de la temperatura. Si la pieza de trabajo se produce a partir de un material compuesto, en particular un material compuesto reforzado con fibras, de esta manera pueden, en este caso, influir fuerzas o desplazamientos relativos sobre la pieza de trabajo, las cuales pueden ocasionar un efecto adverso de la calidad de la pieza de trabajo. Un efecto adverso de este tipo puede causarse, por ejemplo, por un estiraje de fibras.
10 Además, la dilatación térmica uniforme de los componentes del dispositivo conduce parcialmente a que la precisión dimensional de la pieza de trabajo a ser producida se encuentre fuera de tolerancias predeterminadas.

En el documento EP 0 415 207 A2, se describe un dispositivo para la conformación de una pieza de trabajo con dos componentes dispuestos concéntricos, siendo la pieza de trabajo a ser conformada prensable bajo acción del calor. En este caso, uno de los dos componentes presenta una dilatación térmica, la cual es diferentemente grande en diferentes direcciones. Esta dilatación térmica del componente dependiente de dirección, se genera mediante la incorporación de fibras de vidrio de orientación definida en el material del componente en cuestión.
15

El documento EP 0 415 207 A2 da a conocer la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1.

El documento US2009/0001630 A1, describe también un dispositivo para la conformación de una pieza de trabajo con dos componentes, entre los que la pieza de trabajo a ser conformada es prensable bajo acción del calor. En este caso, uno de los dos componentes, el cual está reforzado con fibras de carbono, presenta una dilatación térmica, la cual es igual de grande en una primera dirección que la dilatación térmica de la pieza de trabajo a ser prensada y que es mayor en una segunda dirección que la dilatación térmica de la pieza de trabajo a ser prensada. La dilatación térmica del componente dependiente de dirección, se genera mediante una orientación dirigida de las capas de fibras dentro del componente.
20

El documento WO 02/02298 A1 describe un dispositivo para la conformación de una pieza de trabajo con dos componentes reforzados con fibra de carbono dispuestos concéntricos, siendo la pieza de trabajo a ser conformada prensable bajo acción del calor. La dilatación térmica de los dos componentes se considera únicamente en dirección radial, teniendo lugar, en este caso, un ajuste dirigido mediante orientación definida de las fibras de refuerzo.
25

Es misión de la presente invención, especificar un dispositivo para la conformación de una pieza de trabajo, con el que puede mejorarse la calidad de las piezas de trabajo producidas mediante ajuste dirigido de la dilatación térmica del dispositivo.
30

Esta misión se resuelve mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas resultan de las reivindicaciones dependientes.

La invención crea un dispositivo para la conformación de una pieza de trabajo con al menos un primer y un segundo componente, entre los que la pieza de trabajo a ser conformada es prensable bajo acción del calor. El dispositivo se caracteriza por que el primer y/o el segundo componente está configurado constructivamente y/o mediante calidad de material, de tal manera que su dilatación térmica es diferentemente grande en diferentes direcciones.
35

Mediante la provisión de un dispositivo con dilatación térmica orientada, es posible prensar dirigido piezas de trabajo, las cuales en particular están formadas a partir de materiales compuestos reforzados con fibras, en una dirección determinada durante la producción. De esta forma, pueden impedirse fuerzas o desplazamientos relativos en otra dirección no deseada, los cuales causarían un efecto adverso de la pieza de trabajo a ser elaborada. En particular, es posible evitar de esta forma un compuesto reforzado con fibras en la pieza de trabajo a ser producida. La consecuencia de una pieza de trabajo producida en un dispositivo de acuerdo con la invención, es que se mejora su calidad con respecto a la orientación de fibras y precisión dimensional. Además, con un dispositivo de acuerdo con la invención es posible una elaboración o bien desmoldeo de geometrías, las cuales no serían fabricables bajo utilización de un dispositivo convencional con comportamiento de dilatación térmica no dirigida de los componentes del dispositivo.
40
45

De manera conveniente, el primer y/o el segundo componente, que presenta una diferente dilatación en diferentes direcciones, comprende capas de diferentes materiales compuestos reforzados con fibras con diferentes coeficientes de dilatación térmica. Las capas están, preferiblemente, dispuestas entre sí y/o unidas entre sí, de tal manera que la
50

dilatación térmica tiene lugar en uno o varias direcciones preferidas. Esto significa, la unión de las capas conduce a que una dilatación térmica del componente en cuestión puede evitarse o al menos puede minimizarse en otras direcciones. Además, está previsto que las capas estén dispuestas entre sí y/o unidas entre sí, de tal manera que, bajo acción de la temperatura, la medida de la dilatación térmica está determinada. De esta forma, las fuerzas que aparecen durante el prensado sobre la pieza de trabajo pueden optimizarse dirigidas con respecto a precisión dimensional y orientación de fibras, siempre y cuando la pieza de trabajo se produzca a partir de un material compuesto con fibras reforzadas.

De acuerdo con la invención, el primer y/o el segundo componente, el cual presenta una dilatación diferente en diferentes direcciones, comprende al menos una capa de material sintético reforzado con fibras de carbono y al menos una capa de material sintético reforzado con fibras de vidrio. De acuerdo con la invención, las fibras de la al menos una capa de material sintético reforzado con fibras de carbono y las fibras de la al menos una capa de material sintético reforzado con fibras de vidrio, no están orientadas paralelas entre sí. Mediante la formación del dispositivo a partir de diferentes materiales (fibras de refuerzo) con diferentes coeficientes de dilatación térmica, la dilatación térmica, así como la medida de la dilatación térmica se pueden ajustar dirigidas en diferentes direcciones. Es en este caso conveniente, cuando las fibras de la al menos una capa de material sintético reforzado con fibras de carbono y las fibras de la al menos una capa de material sintético reforzado con fibras de vidrio están orientadas entre sí en un ángulo de aproximadamente 90°. De esta forma, la dilatación térmica puede facilitarse en una dirección y minimizarse o impedirse en una dirección perpendicular a ésta.

En una configuración concreta, está previsto que el material compuesto comprenda dos capas de material sintético reforzado con fibras de carbono, entre las que están dispuestas dos capas de material sintético reforzado con fibras de vidrio, estando unidas todas las capas entre sí en arrastre de material y/o de forma. La orientación de fibras relativa en las capas de material sintético reforzado con fibras de carbono y material sintético reforzado con fibras de vidrio entre sí, puede variar según la forma de la pieza de trabajo a ser producida. Preferiblemente, la orientación mencionada es de 90° entre sí.

De acuerdo con otra configuración conveniente, el primer y el segundo componente del dispositivo están dispuestos concéntricos entre sí, estando dispuesta la pieza de trabajo a ser conformada entre una superficie circunferencial exterior del primer componente y una superficie circunferencial interior del segundo componente. En este caso, el primer componente está configurado constructivamente y/o mediante calidad de material, de tal manera que su dilatación térmica es diferentemente grande en diferentes direcciones y el segundo componente presenta una misma dilatación térmica en diferentes direcciones. De esta forma, la pieza de trabajo a ser producida en el dispositivo se prensa entre el primer y el segundo componente, sin que tenga lugar un movimiento en una dirección (longitudinal).

De manera conveniente, para ello, el primer y el segundo componente están configurados cilíndricos, con lo cual la pieza de trabajo se somete uniforme con fuerza. Los componentes no tienen que ser obligatoriamente cilíndricos, las secciones transversales también pueden ser ovaladas rectangulares, etc.

En particular, en esta configuración concreta está previsto, además, que el primer componente, bajo acción del calor, presente una dilatación térmica en dirección circunferencial. Por el contrario, el primer componente, bajo acción del calor, no presenta una dilatación en dirección axial. De esta forma, se garantiza el prensado entre el primer y el segundo componente sin que tenga lugar un movimiento en dirección axial o longitudinal.

El segundo componente, en esta configuración concreta, está formado a partir de un material homogéneo o compuesto. En este caso, es conveniente cuando el segundo componente, bajo acción del calor, presenta una dilatación térmica aproximadamente igual en dirección circunferencial y en dirección axial. De esta forma, puede formarse la fuerza necesaria para el prensado de la pieza moldeada entre el primer y el segundo componente.

El dispositivo de acuerdo con la invención se utiliza, en particular, para la producción de una pieza de trabajo a partir de un material compuesto, en particular un material compuesto reforzado con fibras.

A continuación, la invención se explica más en detalle mediante un ejemplo de realización. Muestran:

La Fig. 1, una representación en sección transversal esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención para la conformación de una pieza de trabajo, y

la Fig. 2, una representación principal, a modo de ejemplo, de la formación de un primer componente del dispositivo de acuerdo con la invención.

La Fig. 1 muestra en una representación en sección transversal esquemática un dispositivo 10 de acuerdo con la invención para la conformación de una pieza 20 de trabajo. El dispositivo 10 presenta un primer componente 11

interior y un segundo componente 12 exterior. Entre una superficie 13 circunferencial exterior del primer componente 11 y una superficie 14 circunferencial interior del segundo componente 12, está dispuesta una pieza 20 de trabajo, en particular formada a partir de material compuesto reforzado con fibras, la cual debe conformarse por el dispositivo bajo acción de la temperatura. El primer y el segundo componente 11, 12, están configurados, a modo de ejemplo, cilíndricos y dispuestos concéntricos entre sí. El primer y el segundo componente 11, 12 se extienden perpendiculares al plano de hoja en una dirección 51 axial.

Al menos uno de los dos componentes 11, 12 de un dispositivo de acuerdo con la invención, está configurado de tal manera que éste, constructivamente y/o mediante calidad de material, presenta una dilatación térmica diferente en diferentes direcciones. En el ejemplo de realización aquí descrito, el primer componente 11 está configurado de tal manera que éste, bajo acción del calor, presenta una dilatación térmica en dirección 50 circunferencial, sin embargo, ninguna dilatación térmica en dirección 51 axial (es decir, hacia dentro del plano de hoja).

Esta propiedad del primer componente 11 se alcanza al formarse éste a partir de una pluralidad de capas 30, 31, 32, 33, de diferentes materiales compuestos, en particular materiales compuestos reforzados con fibras, con diferentes coeficientes de dilatación térmica. En este caso, las capas 30, 31, 32, 33 están dispuestas y/o unidas entre sí, de tal manera que la dilatación térmica tiene lugar en la dirección 50 circunferencial deseada y no tiene lugar en la dirección 51 axial no deseada. Mediante la elección del material, la disposición de las capas entre sí y el tipo de la unión de las capas, bajo acción del calor, también puede determinarse la medida de la dilatación térmica del primer componente 11 en dirección circunferencial.

En un ejemplo de realización, la formación de capas del primer componente 11 está representada esquemáticamente en la Fig. 2, la cual en una representación separada comprende cuatro capas 30, 31, 32, 33 dispuestas una encima de la otra. En este caso, la capas 30, 33 representan material sintético reforzado con fibras de carbono CFK, teniendo lugar la orientación de las fibras 34, 37 contenidas dentro en la misma dirección. CFK describe un material compuesto de material sintético de fibras, en el que las fibras de carbono se intercalan, generalmente en varias capas, como refuerzo en una matriz de material sintético. Entre las capas 30, 33 están dispuestas dos capas 31, 32 de material sintético reforzado con fibras de vidrio GFK, cuyas fibras 35, 36 están dispuestas en un ángulo de 90° con las fibras 34, 37 de las capas 30, 33. GFK es un material compuesto de material sintético de fibras a partir de un material sintético (p. ej. resina de poliéster, resina epoxi o poliamida) y fibras de vidrio.

Mediante la formación de capas mostrada en la Fig. 2 para el primer componente 11, resulta un material, el cual mediante la diferente elección de material y la disposición dirigida de los materiales en la formación de capas o laminada, presenta diferentes dilataciones térmicas en dirección de las fibras 34, 37 o bien 35, 36. Por el contrario a esto, un material con coeficientes de dilatación térmica iguales en todas direcciones, como p. ej. laminado CFK con formación de capas casi isotrópica, presenta una dilatación térmica igual en todas direcciones. Una formación de material de este tipo puede utilizarse, por ejemplo, para el segundo componente 12 del dispositivo 10.

A causa de la elección de material adecuada y/o de la formación constructiva del primer componente 11, resulta para éste, bajo acción de la temperatura, una dilatación térmica en dirección 50 circunferencial. Por el contrario, mediante el primer componente 11 no tiene lugar una dilatación por temperatura en dirección 51 axial. Al presentar el segundo componente 12, bajo acción del calor, una dilatación térmica igual en dirección 50, 51 circunferencial y axial, la pieza 20 de trabajo se prensa entre el primer y el segundo componente 11, 12, no teniendo lugar un movimiento en dirección 51 axial. De esta forma, puede mejorarse la calidad de la pieza 20 de trabajo con respecto a su orientación de fibras y precisión dimensional en comparación con dispositivos convencionales.

Mediante la utilización de un dispositivo con dilatación térmica orientada, es posible prensar dirigido en una dirección determinada, piezas de trabajo producidas a partir de materiales compuestos reforzados con fibras durante la elaboración. De esta forma, se pueden evitar fuerzas o desplazamientos relativos en otra dirección no deseada, las cuales, en caso contrario, causarían un efecto adverso de la pieza de trabajo a ser elaborada, p. ej. mediante estiraje de fibras. Un dispositivo de acuerdo con la invención presenta, además, la ventaja que es posible una elaboración o bien conformación de determinadas geometrías, la cual no es posible con dispositivos convencionales, cuyos componentes presentan una dilatación térmica igual en todas direcciones.

El dispositivo 10 de acuerdo con la invención representado en la Fig. 1, presenta únicamente, a modo de ejemplo, una forma cilíndrica. El dispositivo de acuerdo con la invención con el primer y el segundo componente 11, 12 puede presentar en principio cualquier forma para la conformación de una pieza de trabajo.

También, en la secuencia de capas mostrada en la Fig. 2, de una pluralidad de capas a partir de diferentes materiales compuestos con fibras reforzadas, es únicamente ejemplar. También puede utilizarse otra cantidad de capas para la provisión del primer y/o del segundo componente 11, 12. También pueden entrar en acción una

cantidad diferente de capas de materiales sintéticos reforzados con fibras de carbono y materiales sintéticos reforzados con fibras de vidrio. Además, la disposición de las capas de materiales sintéticos reforzados con fibras de carbono y materiales sintéticos reforzados con fibras de vidrio, puede realizarse de otra manera.

- 5 La orientación de 90° de las fibras mostrada en la Fig. 2, de las capas compuestas por materiales sintéticos reforzados con fibras de carbono y de las capas compuestas por materiales sintéticos reforzados con fibras de vidrio, es también únicamente ejemplar. Las fibras también pueden estar orientadas entre sí en otro ángulo que 90°. La orientación de las fibras es dependiente de en qué direcciones debe tener lugar una dilatación térmica y en qué direcciones debe impedirse ésta.

Lista de símbolos de referencia

- | | | |
|----|----|------------------------------------------------------------|
| 10 | 10 | dispositivo |
| | 11 | primer componente |
| | 12 | segundo componente |
| | 13 | superficie circunferencial exterior del primer componente |
| | 14 | superficie circunferencial interior del segundo componente |
| 15 | 20 | pieza de trabajo |
| | 30 | capa de un material compuesto reforzado con fibras |
| | 31 | capa de un material compuesto reforzado con fibras |
| | 32 | capa de un material compuesto reforzado con fibras |
| | 33 | capa de un material compuesto reforzado con fibras |
| 20 | 34 | fibras de la capa 30 |
| | 35 | fibras de la capa 31 |
| | 36 | fibras de la capa 32 |
| | 37 | fibras de la capa 33 |
| | 50 | dirección circunferencial |
| 25 | 51 | dirección axial |

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para la conformación de una pieza (20) de trabajo con al menos un primer y un segundo componente (11, 12), entre los que la pieza (20) de trabajo es prensable bajo acción del calor, estando configurado el primer y/o el segundo componente (11, 12) constructivamente y/o mediante calidad de material, de tal manera que su dilatación térmica es diferentemente grande en diferentes direcciones, caracterizado por que
- 5 - el primer y/o el segundo componente (11, 12), que presenta una dilatación diferente en diferentes direcciones, comprende al menos una capa (30, 33) de material sintético reforzado con fibras de carbono y al menos una capa (31, 32) de material sintético reforzado con fibras de vidrio,
- 10 - las fibras de la al menos una capa de material sintético (30, 33) reforzado con fibras de carbono y las fibras de la al menos una capa (31, 32) de material sintético reforzado con fibras de vidrio, no están orientadas paralelas entre sí,
- la capa de material sintético reforzado con fibras de carbono y la capa de material sintético reforzado con fibras de vidrio del primer componente, están dispuestas entre sí de tal manera que la dilatación térmica tiene lugar en dirección circunferencial y no tiene lugar en la dirección axial no deseada del primer componente.
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que las fibras de la al menos una capa (30, 33) de material sintético reforzado con fibras de carbono y las fibras de la al menos una capa (31, 32) de material sintético reforzado con fibras de vidrio, están orientadas entre sí en un ángulo de aproximadamente 90°.
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el material compuesto comprende dos capas (30, 33) de material sintético reforzado con fibras de carbono, entre las que están dispuestas dos capas (31, 32) de material sintético reforzado con fibras de vidrio, estando unidas entre sí todas las capas (30, 31, 32, 33) en arrastre de material y/o de forma.
- 20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer y el segundo componente (11, 12) del dispositivo están dispuestos concéntricos entre sí, estando dispuesta la pieza (20) de trabajo a ser conformada entre una superficie (13) circunferencial exterior del primer componente (11) y una superficie (14) circunferencial interior del segundo componente (12) y estando configurado el primer componente (11) constructivamente y/o mediante calidad de material, de tal manera que su dilatación térmica es diferentemente grande en diferentes direcciones y el segundo componente (11) presenta una dilatación térmica igual en las diferentes direcciones.
- 25 5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que el primer y el segundo componente (11, 12) están configurados cilíndricos.
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que el primer componente (11), bajo acción del calor, presenta una dilatación térmica en dirección (50) circunferencial.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que el primer componente (11), bajo acción del calor, no presenta una dilatación térmica en dirección (51) axial.
- 35 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por que el segundo componente (12) está formado a partir de un material homogéneo o compuesto.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que el segundo componente (12), bajo acción del calor, presenta una dilatación térmica aproximadamente igual en dirección (50) circunferencial y en dirección (51) axial.
- 40 10. Utilización del dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores para la producción de una pieza de trabajo a partir de un material compuesto.

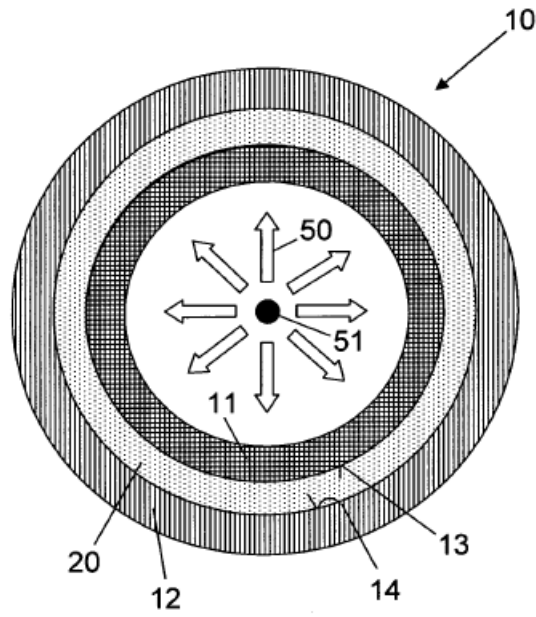


Fig. 1

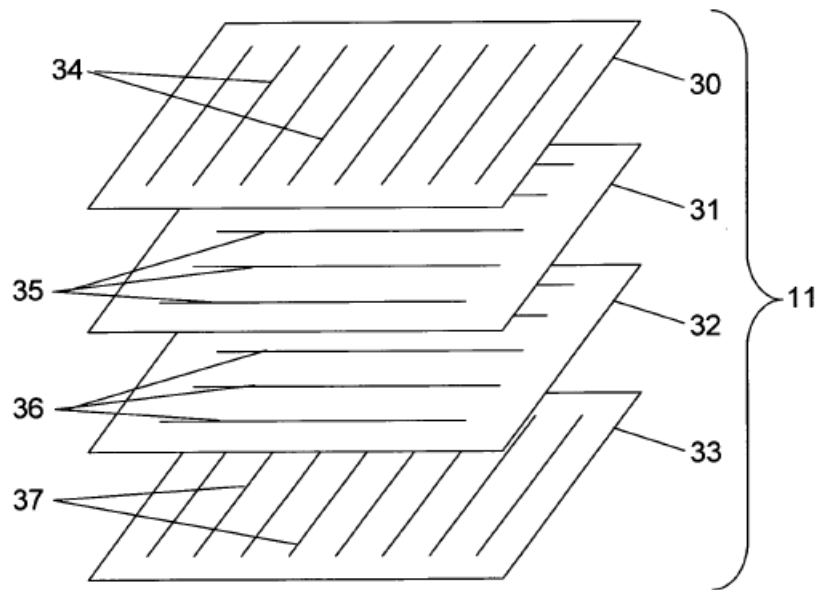


Fig. 2