



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 327**

51 Int. Cl.:

B21J 1/04 (2006.01)

B21J 5/02 (2006.01)

B21J 13/02 (2006.01)

B21K 1/76 (2006.01)

B21K 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07817679 .9**

96 Fecha de presentación : **16.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2106309**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.10.2009**

54

Título: **Procedimiento de fabricación de una pieza forjada, pieza forjada y estampa de forja.**

30

Prioridad: **19.12.2006 DE 10 2006 060 020**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.04.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.04.2011

73

Titular/es: **GESENKSCHMIEDE SCHNEIDER GmbH**
Ulmer Strasse 112
73431 Aalen, DE

72

Inventor/es: **Körner, Thomas y**
Kolbe, Peter

74

Agente: **No consta**

ES 2 356 327 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).

DESCRIPCION

Procedimiento de fabricación de una pieza forjada, pieza forjada y estampa de forja

5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de una pieza forjada, especialmente un árbol segmentado, que comprende una prolongación asimétrica unilateral realizada en forma de tres dientes, así como a la pieza forjada fabricada según este procedimiento, especialmente un árbol segmentado en una configuración sustancialmente alargada con una prolongación asimétrica unilateral realizada en forma de tres dientes y a la estampa de forma para la puesta en práctica del procedimiento.

10 El documento DE 32 35 115 A1 (HITACHI Ltd) se refiere a la fabricación de árboles embridados. Las bridas son solicitadas a compresión únicamente en su zona periférica, pero no existen flancos ascendentes que son típicos de dientes y están sometidos a cargas especiales. El grado de conformación para un árbol segmentado asimétrico es desigualmente más alto y las cargas de los dientes son de tipos diferentes.

15 Se conocen árboles segmentados con una prolongación formada en un lado con tres o más dientes. Estos árboles segmentados están sometidos a una alta carga, especialmente en los flancos de los dientes. Se incorporan preferiblemente en la cadena de movimiento de una dirección de vehículos industriales. Los segmentos de hasta ahora se han fresado en material macizo. Sin embargo, esto requiere un elevado tiempo de ciclo, un alto consumo de material y altos costes en utilaje. Además, los flancos no presentan la resistencia necesaria y tienen que ser mecanizados posteriormente, por ejemplo endurecidos. El recorrido de las fibras no corresponde al recorrido de fuerza ideal.

20 El problema de la presente invención consiste en crear un procedimiento más sencillo para la fabricación de una pieza forjada, una pieza forjada y una estampa de forja para ello que satisfagan los requisitos de resistencia de un árbol segmentado.

25 El problema se resuelve por medio de un procedimiento con las características de la reivindicación 1, una pieza forjada con las características de la reivindicación 8 y una estampa de forja con las características de la reivindicación 10. Perfeccionamientos ventajosos se desprenden de las reivindicaciones subordinadas.

30 Se prensa material redondo para obtener una pieza bruta con acumulación unilateral de material mediante una extrusión transversal lateral en un primer molde y a continuación se forja dicho material en una estampa de forja. La combinación de la conformación por extrusión transversal y por forja conduce a una pieza forjada con un mínimo añadido de mecanización. Además, se genera un recorrido favorable de las fibras en la prolongación unilateral transversal a la dirección de extensión del árbol, el cual conduce a una alta resistencia de la pieza forjada. Un recorrido de las fibras quebrado, desviado o dividido por arranque de virutas reduciría considerablemente la resistencia del componente.

35 En una prensa se extruye transversalmente material redondo por su lado frontal, con lo que el material fluye transversalmente a la dirección de prensado formando una prolongación unilateral. A continuación, la pieza bruta extruida transversalmente y dotada de una prolongación lateral es extraída del útil de prensado y alimentada a una estampa de forja, en la que se forja la pieza bruta hasta obtener una pieza forjada con casi su forma final.

40 Para tener que aplicar fuerzas de prensado más pequeñas se calienta el material redondo antes de la extrusión transversal. El material redondo se puede conformar más fácilmente y el recorrido de las fibras se mantiene mejor en estado coherente. Durante la extrusión transversal el movimiento de prensado es netamente más lento que durante la forja del tipo de golpes de martillo.

45 Se ha descubierto sorprendentemente que, cuando la pieza bruta se prensa en una estampa de forja con al menos una prolongación extrema de grabado dotada de al menos una junta de dilatación, se conserva muy bien el recorrido de las fibras en una pieza forjada. Se evita una desviación, recalado o quebradura del recorrido de las fibras en la zona de la prolongación unilateral de la pieza forjada. Se incrementa aún más la resistencia de la pieza forjada, especialmente en los flancos de la prolongación solicitada con altas fuerzas. Debido a la al menos una junta de dilatación en el extremo de la prolongación de grabado puede escapar material sobrante, cascarilla, lubricante, etc. Si la prolongación de grabado tiene varios extremos, tal como, por ejemplo, para dientes, está formada entonces una junta de dilatación en cada extremo de diente.

50 Preferiblemente, la materia prima es acero redondo laminado, especialmente acero redondo laminado con coque. Esta materia prima conduce ventajosamente a un producto final con la alta resistencia necesaria.

Para aplicar fuerzas de forja suficientes se forja la pieza forjada en la dirección de la gravedad mientras se la mantiene preferiblemente en posición vertical, es decir, en la dirección del eje de la pieza bruta. Por tanto, se aprovecha la fuerza del peso del martillo de forja.

5 Preferiblemente, se forja la pieza bruta en caliente en una carrera para tener un tiempo de ciclo y un tiempo de máquina lo más pequeños posible por cada pieza forjada.

10 Para transformar la pieza forjada en un producto terminado se somete la pieza forjada con al menos una prolongación a una mecanización por arranque de virutas en al menos el extremo de la al menos una prolongación. El exceso de material es rebajado preferiblemente con muela hasta la medida final. No se altera o quiebra con esto el recorrido de las fibras en la prolongación y éste se conserva en la forma deseada.

15 En una forma de realización preferida la pieza forjada es un árbol segmentado con tres dientes actuantes como prolongación asimétrica. El árbol segmentado está previsto para su utilización en vehículos industriales, especialmente en los sistemas de dirección de éstos. Sobre los flancos del diente central actúan las más altas fuerzas y pares de giro. Por este motivo, es necesario que el recorrido de las fibras en los flancos del diente esté configurado con un paralelismo especialmente bueno con respecto a los flancos. Esto se consigue mediante una extrusión transversal de material redondo y una forja subsiguiente en estampa de la pieza bruta.

20 Se fabrica una pieza forjada en una configuración sustancialmente alargada, con al menos una prolongación unilateral, a partir de acero redondo laminado, especialmente acero redondo laminado con coque, preferiblemente según el procedimiento anteriormente descrito, estando configurado un recorrido de las fibras en la pieza forjada en dirección paralela al flanco de la al menos una prolongación. La prolongación con recorrido de las fibras discurriendo paralelamente al flanco de dicha prolongación a consecuencia de la extrusión transversal conduce a una resistencia incrementada deseada de la pieza forjada en el conjunto de la misma y en la prolongación asimétrica unilateral. No está sustancialmente presente una quebradura, recalado o desviación del recorrido de las fibras en la zona de la prolongación.

25 La prolongación de la pieza forjada presenta preferiblemente al menos un diente, en particular tres dientes, para obtener ventajosamente una pieza forjada que se pueda utilizar como árbol segmentado en vehículos industriales.

30 Especialmente el diente central de un árbol segmentado presenta sustancialmente, de manera ventajosa, un flujo de las fibras que discurre paralelamente al flanco del diente. Esto conduce a una resistencia muy alta del diente más cargado, especialmente en la zona del flanco. Por tanto, se logra una larga vida útil de la pieza forjada. Los costes de fabricación, y especialmente el tiempo del ciclo, son más bajos que en procedimientos de fabricación convencionales con arranque de virutas.

35 Los extremos de la al menos una prolongación, especialmente de los dientes, se mecanizan con arranque de virutas, preferiblemente por amolado. Se retiran así rebabas perturbadoras a consecuencia de la junta de dilatación de la estampa de forja, conservándose los recorridos favorables de las fibras.

40 Para el procedimiento de forja anteriormente descrito es adecuada especialmente una estampa de forja que presente en las prolongaciones extremas de grabado al menos una junta de dilatación para recibir excesos de material, cascarillas, lubricante, etc. La estampa según la invención permite que persistan los recorridos de fibras favorablemente conformados en el procedimiento de extrusión transversal, especialmente en el extremo de las prolongaciones, y prensa adicionalmente los recorridos de fibras o el flujo de fibras. Se evita sustancialmente, debido a la junta de dilatación de la zona de grabado correspondiente, una quebradura, recalado o desviación del recorrido de las fibras en una pared de grabado. El material sobrante puede escapar hacia la junta de dilatación o la estría de dilatación de la estampa.

45 Se sobrentiende que las características anteriormente citadas y las que se explicarán todavía más adelante se pueden emplear no solo en la respectiva combinación indicada, sino también en otras combinaciones.

50 En lo que sigue se explica la invención con más detalle ayudándose de un ejemplo de realización y haciendo referencia al dibujo. Muestran en éste:

La figura 1, una vista en sección transversal esquemática durante la extrusión transversal lateral,

La figura 2, una sección transversal radial de la pieza bruta fabricada según la figura 1,

La figura 3, un alzado lateral de una pieza forjada según la invención,

La figura 4, una vista en sección transversal de la pieza forjada según la figura 3, en sección transversal radial, y

La figura 5, la pieza forjada según la invención en una vista en perspectiva.

5 La figura 1 muestra en una vista en sección transversal esquemática un primer paso del procedimiento para fabricar una pieza forjada a partir de un material redondo cilíndrico 1. El material redondo 1 es acero redondo laminado con coque y presenta un recorrido 2a, 2b de las fibras paralelo a las paredes. En los lados frontales 3, 4 del material redondo 1 están dispuestos unos machos de prensado 5, 6 que extruyen transversalmente el material redondo 1 en un primer molde 7. El material redondo 1 es
10 prensado por la extrusión transversal lateral para formar una pieza bruta con una acumulación de material unilateral en una prolongación 8. El primer molde 7 tiene para ello un rebajo de grabado unilateral 9. Los recorridos 2a, 2b de las fibras, también llamados flujo de las fibras, visto en sección transversal, se extienden durante la extrusión transversal en dirección a la prolongación 8 sin que sean por ello quebrados. El material redondo se calienta antes de la extrusión transversal y, por tanto, las fuerzas de
15 prensado para la extrusión transversal son bajas.

La figura 2 muestra en sección transversal radial la pieza bruta 10 obtenida por la extrusión transversal. La preforma de la prolongación 8 no está todavía claramente configurada. La configuración de la prolongación unilateral se logra únicamente por la acción de forjas subsiguiente en una estampa de forja y la mecanización subsiguiente con arranque de virutas. No obstante, los recorridos 2a, 2b de las fibras están configurados ventajosamente como paralelos a los flancos de la prolongación 8 o se extienden rectos hacia el extremo de la prolongación.

La figura 3 muestra la pieza forjada 11, que se ha forjado en posición vertical en la dirección longitudinal de la pieza bruta 10. La pieza forjada 11 presenta en esta forma de realización unos dientes 12, 13 muy marcados y un diente 14 oculto. La pieza forjada 11 es forjada en la estampa de forja hasta
25 muy cerca de las medidas finales.

La figura 4 muestra, visto en sección transversal, la estampa de forja 15 con la pieza forjada 11 obtenida, en sección transversal radial.

En cada zona de grabado para los extremos de la prolongación está formada una junta de dilatación o bien una estría de dilatación 16 en las prolongaciones extremas de grabación de la estampa de forja 15. Las juntas de dilatación 16 sirven para recoger, al forjar, material sobrante, cascarilla, lubricante, etc., de modo que pueda escapar material hacia las juntas de dilatación y no se quiebren los recorridos 2a, 2b de las fibras. Recorridos coherentes de las fibras son especialmente ventajosos para una pieza forjada 11 con alta resistencia.

La prolongación unilateral 8 en la pieza forjada 11 está configurada, como se muestra en las figuras 2 y 4, en forma de tres dientes 12, 13, 14. Particularmente el diente central 12 está expuesto a cargas especialmente altas cuando la pieza forjada 11 se utiliza como árbol segmentado en vehículos industriales.

El diente central 12 presenta un recorrido 2b de las fibras que discurre sustancialmente paralelo al flanco 20. En los dientes laterales 13, 14 los flujos de las fibras pueden discurrir en forma ligeramente oblicua con respecto al flanco 19, ya que éstos lindan con los bordes laterales de la prolongación 8.

Debido a las juntas de dilatación 16 en las zonas extremas 18 de grabado de la estampa se originan en los extremos de los dientes 12, 13, 14 unas rebabas que se retiran con arranque de virutas, especialmente mediante por amolado. Por tanto, con una pequeña mecanización posterior se crea un árbol segmentado terminado según la figura 5 a partir de una pieza forjada 11 con una prolongación lateral que está configurada con tres dientes 12, 13, 14.

Todas las figuras muestran tan solo representaciones esquemáticas que no están a escala real.

Aunque la invención se ha descrito con ayuda de diferentes formas de realización, no queda limitada en modo alguno a estas formas de realización. Estas formas de realización son más bien solamente ejemplos de formas de realización. Variantes de las formas de realización anteriores dadas a título de ejemplos resultarán evidentes para los expertos y otros sin apartarse del campo de protección de la invención. El alcance de protección de la invención queda definido exclusivamente por las reivindicaciones tal como éstas han sido explicadas por la descripción.

Lista de símbolos de referencia

	1	Material redondo
	2a	Recorrido de las fibras
	2b	Recorrido de las fibras en una prolongación
5	4	Lado frontal
	5	Macho
	6	Macho
	7	Primer molde
	8	Prolongación
10	9	Acumulación de material
	10	Pieza bruta
	11	Pieza forjada
	12	Diente central
	13	Diente
15	14	Diente
	15	Estampa de forja
	16	Estría de dilatación
	19	Flanco de diente lateral
	20	Centro del flanco de diente

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento de fabricación de una pieza forjada, especialmente árboles segmentados (11), que comprende una prolongación unilateral asimétrica (11, 12, 13) configurada en forma de tres dientes, en donde se prensa material redondo (1) por extrusión transversal lateral en un primer molde (7) para obtener una pieza bruta (10) con una acumulación unilateral de material y a continuación se forja dicho material en una estampa de forja (15) hasta casi alcanzar la forma final, con lo que el recorrido de las fibras en los flancos del diente central está configurado con un paralelismo especialmente bueno con respecto a los flancos y conduce a una resistencia incrementada del diente central.
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se calienta el material redondo (1) antes de la extrusión transversal.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se prensa la pieza bruta (10) en una estampa de forja (15) con al menos una prolongación extrema de grabado dotada de al menos una junta de dilatación (16, 17, 18).
- 15 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 anteriores, caracterizado porque la materia prima es acero redondo laminado, especialmente acero redondo laminado con coque.
- 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 anteriores, caracterizado porque la pieza forjada (11) se forja en posición vertical en la dirección del eje de la pieza bruta (10).
- 20 6.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la pieza forjada (11) con una prolongación unilateral asimétrica (8) configurada en forma de tres dientes es mecanizada con arranque de virutas al menos en el extremo de los dientes debido a la junta de dilatación (16, 17, 18) formada en la estampa de forja (15).
- 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 anteriores, caracterizado porque la pieza forjada (11) es un árbol segmentado con tres dientes (12, 13, 14).
- 25 8.- Pieza forjada, especialmente árbol segmentado (11) en una configuración sustancialmente alargada con una prolongación unilateral asimétrica configurada en forma de tres dientes (11, 12, 13), fabricada según un procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el recorrido (2a, 2b) de las fibras en los flancos del diente central está configurado con un paralelismo especialmente bueno con respecto a los flancos.
- 30 9.- Pieza forjada (11) según la reivindicación 8, caracterizada porque los extremos de los tres dientes de la prolongación unilateral asimétrica (8) se han mecanizado con arranque de virutas.
- 35 10.- Estampa de forja (15) para fabricar un árbol segmentado con una prolongación unilateral asimétrica configurada en forma de tres dientes (11, 12, 13) y para poner en práctica el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la estampa de forja (15) presenta en las prolongaciones extremas de grabado al menos una junta de dilatación (16) para recibir excesos de material, cascarilla, etc.

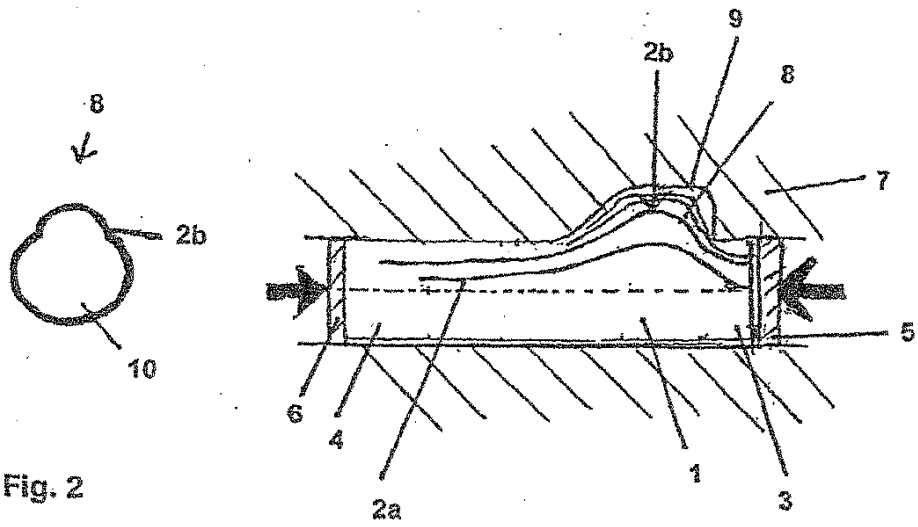


Fig. 2

Fig. 1

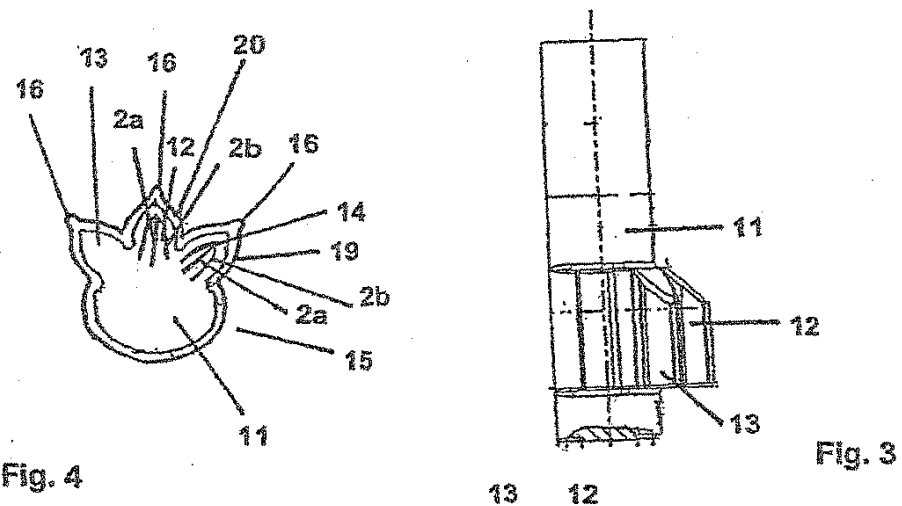


Fig. 4

Fig. 3

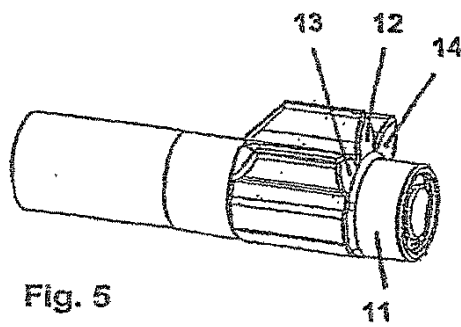


Fig. 5