

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 104**

51 Int. Cl.:

**F16D 1/06** (2006.01)

**F16D 1/072** (2006.01)

**B23P 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08707398 .7**

96 Fecha de presentación: **30.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2118505**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **UNIÓN ÁRBOL-CUBO DENTADO.**

30 Prioridad:  
**31.01.2007 DE 102007005667**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.11.2011**

73 Titular/es:  
**WITTENSTEIN AG  
WALTER-WITTENSTEIN-STRASSE 1  
97999 IGERSHEIM, DE**

72 Inventor/es:  
**LANG, Walter;  
MELBER, Karl-Georg y  
OLD, Christof**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 368 104 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

Unión árbol-cubo dentado.

El presente invento se refiere a un procedimiento para la fabricación de una unión árbol-cubo entre un piñón dentado de forma oblicua y un cubo, así como una unión árbol-cubo adecuada para ello, y a su utilización.

5 La denominación "unión árbol-cubo" se utiliza en el caso del presente invento como un término general y abarca las más diversas variaciones para árbol, como por ejemplo piñón, perno, espiga, o similar, así como para cubo, como por ejemplo casquillo, soporte de rueda planetaria, o similar.

10 La fijación de un piñón con una espiga dentro de una pieza de soporte ya es conocida en el mercado, de tal manera que la espiga del piñón con una sección parcial de dentadura recta o con un borde especial será introducida a presión en un taladro de la pieza de soporte de forma centrada, en cuyo caso la sección parcial dentada se corta dentro de la pared del taladro. En la DE 19517258 A1, por ejemplo, se describe una sujeción de piñón del tipo mencionado. En este caso, sin embargo, el propio piñón con su dentadura de trabajo no participa en la unión con el cubo, sino que lo hace únicamente la espiga del piñón, lo que significa que las relaciones de tamaño entre los diámetros piñón/espiga de piñón son notablemente distintos. La exactitud de centrado pretendida en el caso de uniones de este tipo se debe conseguir en este caso por medio de que la sección dentada recta de la espiga de piñón sea conducida de forma centrada en el taladro al mismo tiempo por delante y por detrás de dicha sección al presionarla dentro de un taladro correspondiente de la pieza de soporte.

15 Desde luego una sujeción del árbol de este tipo ha dado muy buen resultado, sin embargo, supone una determinada relación de diámetros entre piñón/espiga de piñón, con el fin de conseguir una resistencia suficiente a la torsión.

20 En cambio, el presente invento tiene el objetivo de crear un procedimiento para la fabricación de una unión con un cubo, especialmente para piñones con dentadura de dientes oblicuos y con un diámetro del círculo del cabezal relativamente pequeño, es decir < 150 mm, dicha unión garantiza, por un lado, una sujeción sin holgura de gran precisión y, por otro lado, una elevada resistencia a la torsión. Además, hay que presentar en particular una adecuada unión árbol-cubo y especialmente piñón-cubo.

25 El primer objetivo parcial se resuelve de manera sencilla conforme al invento, de tal forma que una sección parcial de la dentadura de trabajo de dientes oblicuos del piñón será insertada como una herramienta de corte que remueve virutas al unirla con el cubo, de tal modo que la sección parcial se corta dentro del cubo en alineada axialmente con los perfiles de sus dientes.

30 En este caso se produce la unión entre la sección parcial de la dentadura de trabajo de dientes oblicuos del piñón y el cubo, de tal modo que la sección parcial será encajada o insertada en el cubo de forma guiada, en cuyo caso es útil, debido a la pendiente de la dentadura oblicua, que la introducción a presión sea realizada de forma relativa. En este caso la unión deseada alineada axialmente se alcanza de una manera más útil, de tal forma que la sección parcial de la dentadura de trabajo del piñón será conducida obligatoriamente de forma axial en un lateral y centrada por sí misma. En el caso de la introducción a presión de forma rotatoria es de gran ayuda que la sección parcial de la dentadura de trabajo del piñón esté colocada en su extremo axial libre en el cubo mediante un perno de centrado de forma que pueda girarse libremente, de tal modo que la sección parcial pueda seguir el movimiento de rotación a pesar de la guía centrada.

35 El corte en arrastre de forma de la sección parcial de la dentadura de trabajo del piñón, utilizada como una especie de herramienta de corte, puede ser facilitado de forma ventajosa si se incorpora en la superficie frontal axial libre de la sección parcial una fase de corte biselada y circunferencial; en este caso dio buen resultado la utilización de un ángulo de 7,5°, sin embargo, dicho ángulo también puede estar entre 0° y 15°.

40 Como segunda solución parcial del objetivo conforme al invento se propone una unión árbol-cubo adecuada, y en particular se propone especialmente una unión entre un piñón con dentadura de dientes oblicuos y un cubo. Dicha unión se caracteriza en que el piñón con una sección parcial de su dentadura de trabajo con dientes oblicuos está cortado en el cubo con forma de arrastre y alineado axialmente, con el fin de lograr una unión con el cubo, lo que se consigue mediante la introducción a presión de la sección parcial.

45 A nivel constructivo la sección parcial con la dentadura de trabajo con dientes oblicuos del piñón para su alineamiento axial puede presentar por un lado, en su extremo libre, un perno de centrado coaxial, y por otro lado la propia sección parcial puede cumplir dicha función, de tal modo que el diámetro circular del cabezal de la sección parcial de la dentadura de trabajo con dientes oblicuos del piñón está realizado en un tamaño ligeramente menor que el diámetro del círculo del cabezal del resto de la dentadura de trabajo.

50 Se utilizan entonces estos elementos de guía en el caso de que el cubo previsto para la unión presente un taladro de múltiples escalones, en cuyo caso es útil que cada uno de los escalones del taladro de múltiples escalones esté formado por una sección de entrada como primer paso de centrado, una sección de unión y una sección de centrado como segundo paso de centrado. En este caso, dichas secciones de taladro presentan diferentes longitudes axiales y poseen diámetros internos con diferentes tamaños respectivamente, lo cual quiere decir que su tamaño disminuye en dirección de la presión.

En lo que se refiere a la sección de entrada del taladro de múltiples pasos en el cubo, sirve como primer elemento de guía durante el proceso de unión, en cuyo caso dicha sección puede ser realizada relativamente corta en su longitud axial en relación a la longitud axial de la sección de unión adyacente, pudiendo presentar un diámetro interior que se corresponda con el diámetro del círculo del cabezal de la sección parcial de la dentadura de trabajo del piñón.

5 En lo que se refiere a la sección de unión del taladro de múltiples pasos en el cubo es suficiente si éste en su tamaño axial se corresponde aproximadamente con la sección parcial de la dentadura de trabajo del piñón, reducido por la longitud axial de la sección de entrada, en cuyo caso, y para que sea más adecuado, el diámetro interior de esta sección de unión será realizado en un tamaño algo menor que el diámetro del círculo del cabezal de la sección parcial de la dentadura de trabajo del piñón con el fin de conseguir un corte sin holgura y en arrastre de forma de la  
10 sección parcial del piñón en el cubo.

La sección de centrado que sigue a continuación de la sección de unión en la dirección de la presión posee dimensiones ventajosas, las cuales se corresponden con las dimensiones del perno de centrado previsto coaxialmente en el extremo libre de la sección parcial del piñón.

15 Con el fin de conseguir un corte más fácil de la sección parcial del piñón en la sección de unión del taladro de cubo de múltiples pasos puede estar prevista una fase de corte circundante en la superficie circular frontal libre de la sección parcial de la dentadura de trabajo con dientes oblicuos del piñón; dicha fase de corte circundante está biselada ventajosamente con respecto a la superficie circular frontal presentando un ángulo de entre 0° y 15°, y especialmente de 7,5°.

20 El procedimiento descrito al principio para la fabricación de una unión árbol-cubo es especialmente adecuado para la fabricación de la unión indicada de piñón-cubo, en cuyo caso esta última puede ser utilizada especialmente en el caso de piñones con un diámetro del círculo del cabezal de < 150 mm, especialmente de < 50 mm, y preferiblemente de < 20 mm. En el caso de estas dimensiones y la presencia práctica de un árbol macizo para la transmisión de momentos de giro, lo cual quiere decir que no hay ninguna división en piñones y espigas de piñones, no se pueden producir tensiones por entalladura, especialmente en el caso de cargas de torsión más elevadas, tal y como puede  
25 ocurrir en el caso de ejes acotados.

Además, dentro del marco del presente invento debe estar incluido que, preferiblemente, la primera sección parcial de la dentadura de trabajo con dientes oblicuos del piñón pueda ser realizada de forma cilíndrica o bien con un ángulo libre positivo o negativo  $\alpha_1, \alpha_2$  desde -5° hasta +5°. De este modo la sección parcial dentada de trabajo con  
30 dientes oblicuos puede estar realizada de forma cónica disminuyendo con respecto al piñón propiamente dicho o ligeramente ensanchado, con el fin de formar un ángulo libre para optimizar especialmente un corte o bien un proceso de corte, o bien influir sobre ello. En el caso de la forma de ejecución disminuida se forma un ángulo libre, de tal forma que las fuerzas de corte están minimizadas, esto es en la forma de ejecución ensanchada cónicamente hacia el exterior las fuerzas de corte crecen menos al principio, mientras durante el proceso completo de corte y de presión, dependiendo del ángulo libre  $\alpha_1, \alpha_2$ , crecen de forma continuada.

35 Otras ventajas, características y detalles del presente invento resultan de la siguiente descripción de ejemplos preferidos de ejecución, así como también del dibujo; el cual muestra en:

Figura 1 una sección a través de un piñón completamente introducido a presión en el taladro de múltiples pasos de una sección de cubo;

Figura 2 una sección a través de otro ejemplo de ejecución conforme a la figura 1.

40 En el caso de la unión árbol-cubo se trata especialmente de una unión piñón-cubo 1, en cuyo caso un piñón 2 con una sección parcial 3 presenta una dentadura de trabajo 4 con dientes oblicuos, en cuyo caso el piñón 2 con la sección parcial 3 está introducido a presión en un taladro de múltiples pasos 5 con un cubo 6. La sección parcial 3 posee en su extremo libre coaxial un perno de centrado 7, el cual está separado con respecto a la superficie frontal 3.1 de la sección parcial 3 mediante un punzón 8, en cuyo caso entre la sección parcial 3 y la dentadura de trabajo 4  
45 restante está previsto un punzón 9, mediante el cual se pueden evitar posibles tensiones por entalladura.

En la superficie frontal libre 3.1 de la sección parcial 3 de la dentadura de trabajo 4 con dientes oblicuos del piñón 2 se encuentra una fase de corte 10 circundante con el fin de mejorar el corte de la sección parcial 3, dicha fase de corte 10 presenta un ángulo biselado 11 de aproximadamente 7,5°. De este modo la sección parcial 3 actúa como una especie de herramienta de corte.

50 El taladro de múltiples pasos 5 del cubo 6 está compuesto de una sección de entrada 12, una sección de unión 13 y una sección de centrado 14. En este caso la sección de entrada 12 posee una longitud axial de aproximadamente un 30% de la sección de unión 13 adyacente y tiene un diámetro interior que corresponde al diámetro del círculo del cabezal de la sección parcial 3. En este caso la longitud axial de la sección de entrada 12 puede ascender entonces, según las relaciones de tamaños de la unión árbol-cubo, hasta una longitud que será de un 25 a un 35% de la longitud axial de la sección de unión 13. La sección de entrada 12 pertenece al concepto deseado de un centrado múltiple en al menos dos lugares, esto significa que aquí, al introducirse la sección parcial 3 en la sección de unión  
55 13, se conduce de forma obligatoriamente centrada y una vez más el piñón 2 al lado del perno de centrado 7 mediante la fase de corte 10, de tal modo que se genera una unión entre el piñón 2 y el cubo 6, resistente a la torsión

y alineada axialmente.

5 La sección de unión 13 del taladro de múltiples pasos 5 tiene una longitud axial que se corresponde aproximadamente con la longitud axial de la sección 3, reducida sin embargo por la longitud axial de la sección de entrada 12, en cuyo caso el diámetro interior de la sección de unión 13 es realizado en un tamaño algo menor (entre el 5 y el 10%; en el caso del presente ejemplo de ejecución de un 7%) que el diámetro del círculo del cabezal de la sección parcial 3, con el fin de que haya suficiente "carne", en la cual puedan morder los dientes de la dentadura oblicua de la sección parcial 3 en el caso de que se formen virutas.

10 La sección de centrado 14 que sigue a continuación de la sección de unión 13 está realizada, finalmente, correspondiendo a las dimensiones del perno de centrado 7, a saber con una unión de ajuste, la cual, sin embargo, permite el movimiento rotativo, necesario en el proceso de presión rotativa de la sección parcial 3 oblicua, entre el perno de centrado 7 y la sección de centrado 14. Al mismo tiempo, mediante el perno de centrado 7, se sella el área entre el piñón 2 y el cubo 6.

15 El procedimiento conforme al invento para la fabricación de una unión piñón-cubo se realiza tal y como se explica a continuación: al introducir el piñón 2 en el taladro de múltiples pasos 5 se produce un corte que genera virutas de la sección parcial 3 con la ayuda de la fase de corte 10 en la pared interior de la sección de unión 13, y al mismo tiempo, incluso antes del inicio de corte, con el centrado del piñón mediante la introducción previa del perno de centrado 7 en el taladro de la sección de centrado 14 y la introducción de la sección parcial 3 en el taladro de la sección de entrada 12. Dicha introducción está alineada axialmente, esto quiere decir que el proceso de presión axial tiene lugar mediante el giro del piñón 2, en contra de las agujas del reloj, de tal forma que corresponde a la inclinación de la dentadura con dientes oblicuos durante el tiempo necesario hasta que el piñón 2 con su sección parcial 3, la cual sirve como una especie de herramienta de corte, esté totalmente introducido a presión dentro del taladro de múltiples pasos 5.

25 En conjunto, mediante el procedimiento propuesto y la unión piñón-cubo presentada, especialmente en relación con una dentadura con dientes oblicuos, se consigue una sujeción de un piñón en un cubo, asegurada frente al giro, y libre de holgura, y dicho cubo es capaz de transmitir momentos de giro más elevados, incluyendo fuerzas axiales (debido a la dentadura oblicua) gracias a la base de su realización prácticamente cilíndrica. Al contrario de lo que ocurre en una unión de moletas y debido a la forma de los dientes, definida y elaborada de modo muy exacto, especialmente en el caso de una dentadura con dientes oblicuos, una unión árbol-cubo especialmente libre de holgura y rígida con alta precisión, al mismo tiempo el peligro de cortarse en el cubo o el deslizamiento en el cubo ventajosamente no se dará mediante el presente invento.

30 En el caso del presente invento la dentadura de trabajo 4 con dientes oblicuos está formada en el piñón 2 de forma continua con la sección parcial 3 adyacente. Entre la sección parcial 3 y el piñón 2 puede estar previsto simplemente un punzón 9. Pero esto no es, sin embargo, absolutamente necesario.

35 La dentadura de trabajo 4 incluye un ángulo de chaflán  $\beta$  de aproximadamente  $1^\circ$  hasta  $30^\circ$ , y preferiblemente entre  $6^\circ$  y  $14^\circ$ .

40 En algunos casos excepcionales ha resultado ventajoso en el área de la sección parcial 3, especialmente en el área de la superficie de cubierta, prever la dentadura de trabajo con un ángulo libre  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  positivo o negativo, tal y como ha sido indicado, por ejemplo en la figura 2. En el caso de  $\alpha_1$  está indicado un ángulo libre negativo desde  $0^\circ$  hasta  $-5^\circ$ , y en el caso de  $\alpha_2$  está representado, o bien indicado un ángulo libre positivo desde  $0^\circ$  hasta  $+5^\circ$ . De este modo la superficie de la cubierta exterior se puede, o bien, disminuir cónicamente hacia el piñón 2, ensancharse cónicamente hacia el exterior, o bien disminuirse cónicamente hacia el perno de centrado 7. De esta manera se puede influir sobre el comportamiento de corte y especialmente sobre el proceso de corte y de presión, de tal modo que las fuerzas iniciales y las fuerzas de presión están minimizadas y el corte es optimizado en el momento inicial.

45 También puede resultar en una ventaja optimizar sustancialmente un comportamiento de corte mediante el diseño del ángulo libre negativo  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ . Esto también debe de encontrarse dentro del marco del presente invento.

Preferiblemente, la fase de corte circundante 10 está biselada con respecto a la superficie frontal 3.1 con un ángulo  $11 < 15^\circ$ , y especialmente de  $7,5^\circ$ .

El cubo 6 presenta preferiblemente un taladro de múltiples pasos 5 para la recepción de la sección parcial 3 de la dentadura de trabajo 4 del piñón 2.

50 Preferiblemente, los diferentes pasos del taladro de múltiples pasos 5 están formados por una sección de entrada 12 como primer paso de centrado, una sección de unión 13 y una sección de centrado 14 como segundo paso de centrado, en cuyo caso estas secciones de taladro 12-14 presentan diferentes longitudes axiales y cada uno de sus diámetros interiores están realizados de diferentes tamaños.

55 Preferiblemente, la sección de entrada 12 del taladro de múltiples pasos 5 del cubo 6 está realizada relativamente corta en su longitud axial en relación a la longitud axial de la sección de unión adyacente 13 y presenta un diámetro interior que se corresponde con el diámetro del círculo del cabezal de la sección parcial 3 de la dentadura 4 del piñón 2.

## ES 2 368 104 T3

- Preferiblemente, además del perno de centrado 7, la sección de entrada 12 del taladro de múltiples pasos 5 sirve para un primer centrado del piñón 2.
- 5 Preferiblemente también, la sección de unión 13 del taladro de múltiples pasos 5 corresponde en su longitud axial aproximadamente con la longitud axial de la sección parcial 3 de la dentadura 4 del piñón 2, reducido por la longitud axial de la sección de entrada 12 del taladro de múltiples pasos 5. El diámetro interior de la sección de unión 13 del taladro de múltiples pasos 5 está realizado preferiblemente en un tamaño algo más pequeño que el diámetro del círculo del cabezal de la sección parcial 3 de la dentadura de trabajo 4 del piñón 2.
- 10 Preferiblemente, la sección de centrado 14 que aparece a continuación de la sección de unión 13 corresponde en sus dimensiones con las dimensiones del perno de centrado 7 coaxial que está previsto en el extremo libre de la sección parcial 3 de la dentadura de trabajo 4 con dientes oblicuos del piñón 2.
- Preferiblemente, la dentadura de trabajo 4 incluye un ángulo de chaflán ( $\beta$ ) con respecto al eje central (M) desde  $\uparrow$  hasta  $30^\circ$ , y especialmente de  $6^\circ$  a  $14^\circ$ .
- 15 Preferiblemente, la dentadura de trabajo 4 con dientes oblicuos incluye en el área de la sección parcial 3 en la zona de la superficie de la cubierta exterior un ángulo libre ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ) con respecto a la superficie de la cubierta del piñón 2, y dicho ángulo libre presenta una abertura de entre  $-5^\circ$  y  $+5^\circ$ .
- Además, se busca protección para la utilización del procedimiento para la fabricación de una unión árbol-cubo 1.
- Preferiblemente se utiliza el procedimiento para la fabricación de una unión árbol-cubo, especialmente una unión entre un piñón dentado con dientes oblicuos y un cubo y se prolonga especialmente sobre el piñón 2 con un diámetro del círculo del cabezal de  $< 150$  mm, especialmente de  $< 50$  mm, y preferiblemente de  $< 20$  mm.
- 20 Además, se busca protección para una utilización de una unión árbol-cubo, especialmente entre un piñón dentado con dientes oblicuos y un cubo, en cuyo caso la utilización se prolonga especialmente sobre el piñón 2 con un diámetro del círculo del cabezal de  $< 150$  mm, especialmente de  $< 50$  mm, y preferiblemente de  $< 20$  mm.

### Lista de números de referencia

1	Unión piñón-cubo	34		67	
2	Piñón	35		68	
3	Sección parcial	36		69	
4	Superficie frontal anular	37		70	
5	Taladro de múltiples pasos	38		71	
6	Cubo	39		72	
7	Perno de centrado	40		73	
8	Punzón	41		74	
9	Punzón	42		75	
10	Fase de corte	43		76	
11	Corte inferior en ángulo	44		77	
12	Sección de entrada	45		78	
13	Sección de unión	46		79	
14	Sección de centrado	47			
15		48			
16		49		$\alpha_1$	Ángulo libre
17		50		$\alpha_2$	Ángulo libre
18		51		$\beta$	Ángulo de chaflán
19		52			
20		53			
21		54		M	Eje central
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de una unión árbol-cubo entre un piñón dentado de forma oblicua y un cubo, caracterizado en que, una sección parcial (3) de la dentadura de trabajo de dientes oblicuos (4) del piñón (2) es utilizada al unirse con el cubo siendo insertada como una especie de herramienta de corte para remover virutas, de tal forma que la sección parcial (3) penetra con el perfil de sus dientes en el cubo (6) de una manera alineada axialmente.
2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1, caracterizado en que el piñón (2), con su sección parcial (3) insertada como una especie de herramienta de corte para remover virutas, será encajado o insertado en el cubo (6) guiado al menos de manera simple, y particularmente doble.
- 10 3. Procedimiento conforme a la reivindicación 2, caracterizado en que el encajamiento o inserción de la sección parcial (3), como una especie de herramienta de corte para remover virutas, de la dentadura de trabajo (4) del piñón (2) en el cubo (6) será realizada de manera rotativa correspondientemente a la dirección de los flancos de la dentadura oblicua.
- 15 4. Procedimiento conforme a las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado en que la sección parcial (3), que sirve como una especie de herramienta de corte para remover virutas, de la dentadura de trabajo (4) del piñón (2) será guiada de forma forzada en su unión con el cubo (6).
- 20 5. Procedimiento conforme a la reivindicación 4, caracterizado en que la sección parcial (3) con la dentadura de trabajo (4) del piñón (2) será centrada axialmente a través de la superficie de su envoltura exterior al unirse con el cubo (6).
- 25 6. Procedimiento conforme a la reivindicación 5, caracterizado en que la sección parcial (3) de la dentadura de trabajo (4) del piñón (2) al unirse con el cubo (6) será colocada con su extremo axial libre mediante un perno de centrado (7) en el cubo (6), de tal forma que se puede girar libremente, en cuyo caso una guía del piñón (2) en ambos extremos axiales libres sirve para que se pueda centrar durante la inserción, de tal modo que el perno de centrado (7) está en línea con un taladro (5) en uno de los extremos y en el otro extremo el piñón (2) y la herramienta de prensa están insertados en frente del taladro (5).
- 30 7. Procedimiento conforme con una de las reivindicaciones anteriores 1 hasta 6, caracterizado en que un corte en bisel (10) contorneado será introducido a presión en la superficie frontal axial libre (3.1) de la sección parcial (3) de la dentadura de trabajo (4) del piñón (2).
8. Procedimiento conforme a la reivindicación 7, caracterizado en que un corte en bisel (10) contorneado, es producido con un corte inferior en ángulo (11) < 15°, especialmente 7,5°.
- 35 9. Procedimiento conforme con al menos una de las reivindicaciones 6 hasta 8, caracterizado en que el cubo (6) se calienta antes o durante el corte de la sección parcial (3) en el taladro (5).
10. Unión árbol-cubo entre un piñón dentado de forma oblicua y un cubo, caracterizado en que el piñón (2) con una sección parcial (3) de su dentadura de trabajo de dientes oblicuos (4), está cortado en el cubo (6) con arrastre de forma en un alineamiento axial para conseguir la unión con el cubo (6).
- 40 11. Unión entre el árbol y el cubo conforme a la reivindicación 10, caracterizado en que el piñón (2), con su sección parcial (3) de su dentadura de trabajo de dientes oblicuos (4), es introducido con presión o encajado en el cubo (6).
12. Unión entre el árbol y el cubo conforme a la reivindicación 11, caracterizado en que la sección parcial (3) de la dentadura de trabajo de dientes oblicuos (4) del piñón (2) presenta coaxialmente en su extremo libre un perno de centrado (7).
- 45 13. Unión entre el árbol y el cubo conforme a la reivindicación 12, caracterizado en que el diámetro circular de la cabeza de la sección parcial (3) de la dentadura de trabajo de dientes oblicuos (4) del piñón (2) está realizado en un tamaño ligeramente menor que el diámetro del círculo de la cabeza del resto de la dentadura de trabajo de dientes oblicuos (4) del piñón (2).
14. Unión entre el árbol y el cubo conforme a la reivindicación 13, caracterizado en que entre la sección parcial (3) de la dentadura de trabajo de dientes oblicuos (4) del piñón (2) y la dentadura de trabajo (4) restante del piñón (2), así como también entre la sección parcial (3) y el perno de centrado (7) está prevista en cada caso una punción (8 ó bien 9).
- 50 15. Unión entre el árbol y el cubo conforme con una de las reivindicaciones 10 hasta 14, caracterizado en que en la superficie frontal libre (3.1) de la sección parcial (3) de la dentadura de trabajo de dientes oblicuos (4) del piñón (2) está previsto un corte en bisel (10) contorneado.

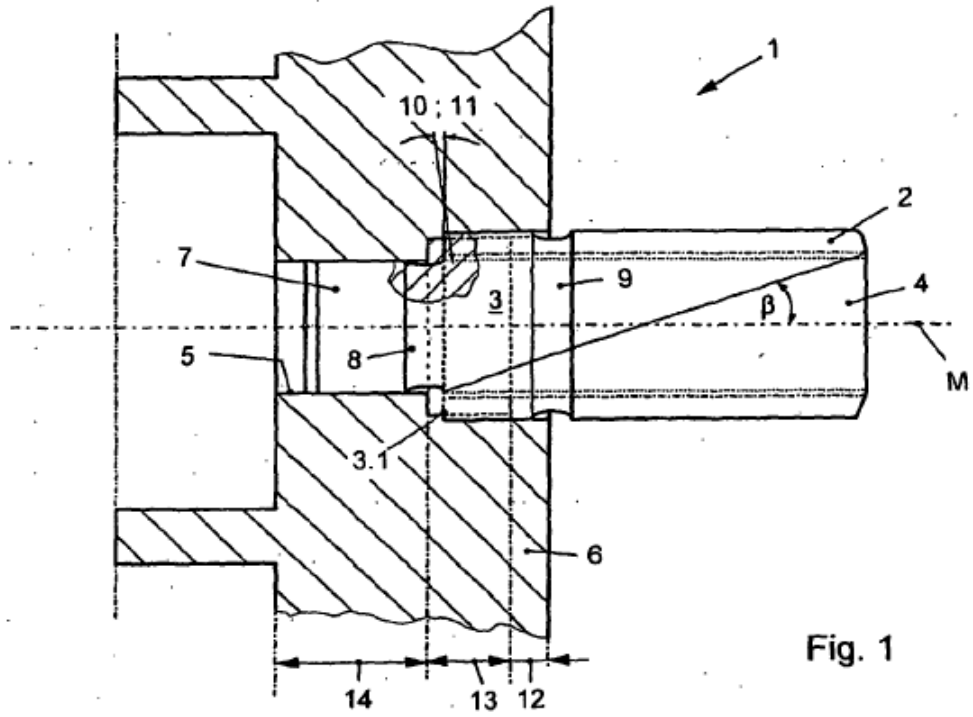


Fig. 1

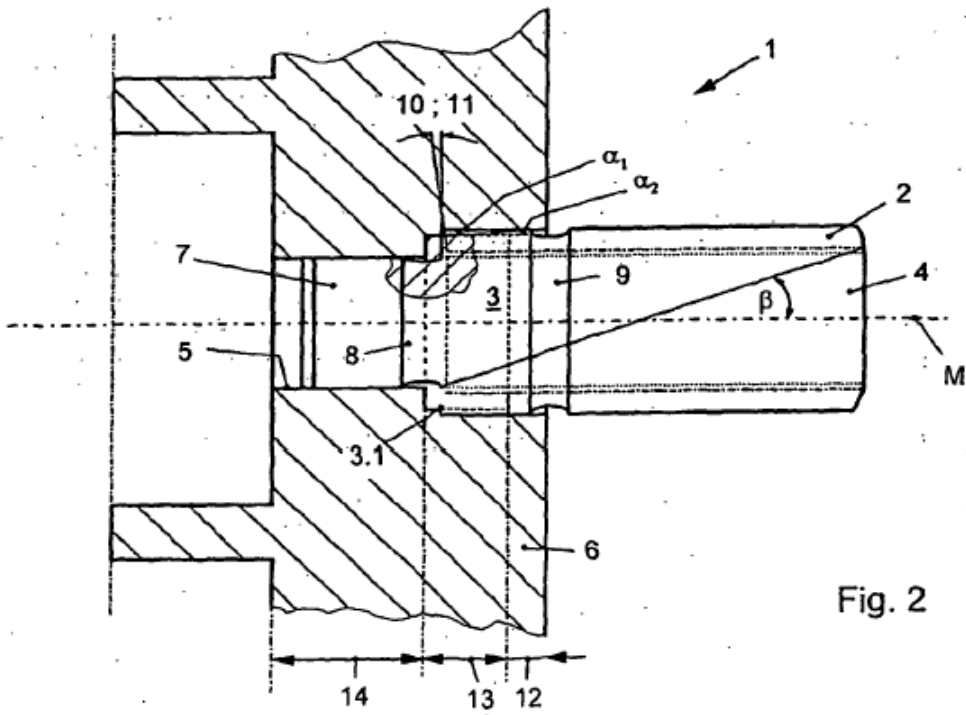


Fig. 2

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

5

**Documentos de patente citados en la descripción**

- DE 19517258 A1 [0003]