

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 509**

51 Int. Cl.:

**F01L 1/04** (2006.01)

**B21D 53/84** (2006.01)

**F16H 53/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2010 E 10710234 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013 EP 2411633**

54 Título: **Unión de eje-buje**

30 Prioridad:

**25.03.2009 DE 102009014895**

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

**01.04.2013**

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)  
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

**SCHMIDT, HANS, BERND**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 399 509 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 de eje-buje.

La invención se refiere a una unión de eje-buje para árboles de levas armados para motores de combustión interna, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Las uniones de eje-buje, en las que la respectiva pieza funcional está fijada sobre el eje con ajuste prensado, o bien ajuste zunchado, son conocidas en gran cantidad de aplicaciones técnicas. Por ejemplo, es conocido en los árboles de levas armados para motores de combustión interna, el fijar las levas sobre el eje a través de ajuste prensado, o bien ajuste zunchado. No obstante, la condición previa para ello es que los respectivos segmentos del eje para las levas presenten, vistos en la dirección del montaje, diámetros exteriores escalonados, o al menos iguales. Si se da  
10 por motivos constructivos una configuración en la que un segmento del eje, visto en la dirección del montaje, tiene un menor diámetro que el precedente, entonces la pieza funcional correspondiente no puede ser ajustada a presión o zunchada, ya que no puede ser empujada sobre la sección de diámetro mayor.

15 Del documento GB 2 290 599 A es conocida una unión de eje-buje del género expuesto, en la que una primera y una segunda leva están zunchadas o ajustadas a presión, en una dirección de montaje, con su buje sobre los correspondientes segmentos primero y segundo del eje. El perímetro exterior del primer segmento del eje, en la dirección del montaje, presenta un dentado de encastre cuya altura de diente varía entre dos círculos de base. En el montaje, la segunda leva se empuja, en la dirección del montaje, sobre el primer segmento del eje, la cual leva presenta en su perímetro interior un dentado de encastre que se corresponde con el dentado de encastre del primer  
20 segmento del eje, y cuya altura de diente varía entre dos círculos de base, estando dimensionados respectivamente, en el estado de ensamblaje, el círculo de base más pequeño y el círculo de base más grande de la segunda pieza funcional, mayores en una holgura a los correspondientes círculos de base del primer segmento del eje.

El objetivo de la invención es proponer una unión de eje-buje del género expuesto en la que se consiga, con un pequeño esfuerzo suplementario, encajar no obstante, a través de una unión de ajuste prensado, o bien de zunchado, una leva de un segmento del eje que presente un menor diámetro.

25 Este objetivo se alcanza a través de las características de la reivindicación 1. Otros desarrollos ventajosos, y especialmente adecuados de la invención están mencionados en las reivindicaciones subordinadas.

El porcentaje de área de contacto entre las respectivas parejas de encastre, segmento de eje del eje : leva, puede estar situado, según los requerimientos específicos, en una zona desde 20 : 80 hasta 80 : 20, no obstante especialmente 50 : 50.

30 Un ejemplo de ejecución de la invención está descrito a continuación más detalladamente según el dibujo adjunto. Se muestran:

Fig.1 un árbol de levas para motores de combustión interna, representado sólo parcialmente, en la que están zunchadas varias levas sobre segmentos de eje del eje;

35 Fig. 2 una sección transversal, según la línea II - II de la figura 1, a través de un primer segmento de eje del eje, el cual soporta a una primera leva;

Fig. 3 otra sección transversal, según la línea III - III de la figura 1, a través de un segundo segmento de eje del eje, el cual soporta a una segunda leva, y

Fig. 4 una sección transversal, según la línea IV - IV de la figura 1, a través del primer segmento de eje del eje y de la correspondiente primera leva.

40 En las figuras 1 a 4 está representado parcialmente un árbol de levas 10 para motores de combustión interna, con un eje 12 sobre el que están dispuestas, entre otros, varias levas 14, 16, 18 (esbozadas con líneas discontinuas en la figura 1).

45 El eje 12 presenta segmentos 20, 22, los cuales configuran segmentos de unión, o bien segmentos de apoyo rotacionalmente simétricos. A los segmentos 20, 22 les siguen segmentos 24, 26, 28 del eje 12, rotacionalmente simétricos, los cuales soportan a las levas 14, 16, 18 citadas. Aquí se asienta, en la figura 1, la leva 14 en una primera unión I de acoplamiento de ajuste a presión sobre el segmento 24 del eje. De la misma forma se asientan las levas 16, 18, en una segunda y tercera unión II, III de acoplamiento sobre los correspondientes segmentos 26, 28 del eje.

50 Condicionado por el diseño, el eje 12 está construido de tal manera que el segmento 20 de apoyo presenta el mayor diámetro exterior, de forma que las levas 14, 16, 18 no pueden ser empujadas desde ese lado sobre el eje 12.

Además, los diámetros exteriores de los segmentos 24, 26 del eje, que soportan a las levas 14, 16, están ejecutados, condicionados por el diseño, de tal forma que el diámetro exterior  $d_{iff}$  del segmento central 26 es menor

que el diámetro exterior  $d_{if}$  del primer segmento 24 del eje.

Las levas 14, 16, 18, se encajan, desde el lado opuesto al segmento 20 del eje, sobre el eje 12, o sobre sus segmentos de soporte 24, 26, 28 del eje. Esto tiene lugar con ajuste por presión o ajuste por zunchado, estando fabricados, de forma conocida, los diámetros exteriores de los segmentos 24, 26, 28 del eje con sobre medida respecto a los orificios de los bujes de las levas 14, 16, 18, y las levas o bien ajustadas por presión o zunchadas mediante calentamiento.

A fin de que la leva 16 del segmento central 26 del eje pueda ser montada con la citada unión de encaje, el primer segmento de eje 24 del eje 12 está ejecutado, visto en la dirección del montaje (flecha 30), con un perímetro exterior que presenta un círculo de base  $d_{lmin}$  menor (véase la figura 2) y un círculo de base  $d_{if}$  mayor.

Para ello, el segmento 24 del eje está dotado con un dentado 32 de encastre, en el cual el diámetro de la circunferencia exterior configura el círculo de base  $d_{if}$  mayor, y el diámetro de la circunferencia interior configura el círculo de base  $d_{lmin}$ . El círculo de base  $d_{lmin}$ , es aquí, en una dimensión  $b$ , más pequeño en cierta medida que el diámetro interior  $D_{lif}$  de la leva 16.

Además, el buje de la segunda leva 16, vista en la dirección 30 del montaje, está ejecutado con un dentado correspondiente de encastre 34 (véase la figura 3) cuyo círculo de base menor  $D_{lif}$  está configurado por el diámetro de la circunferencia exterior, y el círculo de base mayor  $D_{lmax}$  por el diámetro de la circunferencia interior. El círculo de base mayor  $D_{lmax}$  es a su vez, en su diámetro, en una dimensión  $a$ , mayor en cierta medida que el diámetro exterior  $d_{if}$  del segmento 24 de la leva 12.

El diámetro exterior  $d_{if}$  del primer segmento 24 del eje, y  $d_{lif}$  del segmento central 26, se denominan también como diámetros funcionales, sobre los que están ajustadas a presión las levas 14, 16 con sus correspondientes diámetros funcionales  $D_{if}$  y  $D_{lif}$ . En las figuras no se han representado de acuerdo con la escala los círculos de base de la leva 16, así como del primer segmento 24 del eje, por motivos de claridad.

El engranaje de encastre 32, 34 está ejecutado de tal forma que las zonas de la circunferencia exterior y la zonas de la circunferencia interior de los dientes están redondeados. Además, el engranaje de encastre está realizado simétricamente, de tal forma que el porcentaje de área de contacto entre el buje de las levas 18, 16 sobre los segmentos 28, 26 del eje es porcentualmente de 50 : 50.

Los compañeros de ensamblaje del primer segmento 24 del eje 12 y de la segunda leva 16 están ejecutados, de forma sencilla, como cilindros lisos. Así, el segmento 26 del eje está fabricado por ejemplo mediante torneado o rectificando con dimensiones exactas, mientras que el buje de la leva 14 está mandrinado con precisión, o bien bruñido.

El diámetro exterior del primer segmento 24 del eje, fabricado con dos diámetro de base  $d_{if}$ ,  $d_{lmin}$ , está conformado por ejemplo mediante una herramienta de mortajado, y a continuación se rectifica el diámetro exterior  $d_{if}$  a la medida; el diámetro interior  $D_{lif}$  del buje de la leva 16 está mandrinado con precisión, y a continuación brochado hasta  $D_{lmax}$ , o bien ensanchado a una cierta medida mayor.

Para el encastre de las dos levas 14, 16 sobre los segmentos 24, 26 del eje, el diámetro exterior  $d_{lif}$  del segmento 26 del eje está fabricado con un pequeño solapamiento dimensional respecto al diámetro interior  $D_{lif}$  de la leva 16, y el diámetro exterior  $d_{if}$  del segmento 24 del eje respecto al diámetro interior  $D_{if}$  de la leva 14.

En cambio, círculo de base  $d_{lmin}$  más pequeño del segmento 24 del eje es ligeramente menor, en una dimensión  $b$ , que el diámetro interior  $D_{lif}$  de la leva 16. Además, círculo de base mayor  $D_{lmax}$  de la leva 16 es ligeramente mayor, en una dimensión  $b$ , que el diámetro exterior  $d_{if}$  del segmento 24 del eje.

De ello resulta que la segunda leva 16 (central) puede ser empujada sin fuerza sobre el segmento 24 del eje, engranando el engranaje de encastre 32, 34 correspondientemente.

Después puede zuncharse, o bien ajustarse por presión, la leva 16 sobre el segmento 26 del eje 12. El ajuste fijo se alcanza a través del solapamiento dimensional entre  $d_{lif}$  y  $D_{lif}$ .

A continuación, la leva 14 es zunchada, o bien ajustada por presión, sobre el segmento 24 del eje, alcanzándose el ajuste fijo a través del solapamiento dimensional entre  $d_{if}$  und  $D_{if}$ .

**REIVINDICACIONES.**

- 5 1. Unión de eje-buje para árboles de levas armados (10) para motores de combustión interna, con un eje (12), en la que al menos una primera leva (14) y una segunda leva (16), situada detrás de la anterior en una dirección (30) de montaje, están zunchadas, o bien ajustadas a presión, en la dirección (30) de montaje, con su buje sobre los correspondientes segmentos primero y segundo del eje (24, 26), vistos en la dirección (30) de montaje, presentando el perímetro exterior del primer segmento (24) del eje un dentado de encastre 32 con un diámetro de la circunferencia interior ( $d_{lmin}$ ) y un diámetro de la circunferencia exterior ( $d_{lf}$ ), y sobre el primer segmento (24) del eje se empuja, de forma libre de fuerza, la segunda leva (16), la cual presenta en el perímetro interior un dentado de encastre (34) correspondiente, con un diámetro de la circunferencia interior ( $D_{llmax}$ ) y un diámetro de la circunferencia exterior ( $D_{lff}$ ), estando dimensionados el diámetro de la circunferencia exterior ( $D_{lff}$ ) de la segunda leva (16) mayor en una dimensión (b) que el diámetro de la circunferencia interior ( $d_{lmin}$ ) del primer segmento (24) del eje, y el diámetro de la circunferencia interior ( $D_{llmax}$ ) de la segunda leva (16) mayor en una dimensión (a) que el diámetro de la circunferencia exterior ( $d_{lf}$ ) del primer segmento (24) del eje, caracterizado porque, en la dirección (30) de montaje de las levas (14, 16), el diámetro de la circunferencia exterior ( $d_{lf}$ ) del primer segmento (24) del eje está configurado mayor que el diámetro exterior ( $d_{lff}$ ) del segundo segmento (26) del eje, y porque el perímetro exterior del segundo segmento (26) del eje, y el perímetro interior de la primera leva (14) están ejecutados con forma cilíndrica lisa.
- 10 2. Unión de eje-buje según la reivindicación 1, caracterizado porque el eje (12) presenta un segmento (20) de apoyo que posee el mayor diámetro exterior, de forma que desde ese lado no pueden empujarse las levas (14, 16, 18) sobre el eje (12), encajándose las levas (14, 16, 18) sobre el eje (12) desde el lado más separado del segmento (20) de apoyo.
- 15 3. Unión de eje-buje según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el segmento (26) del eje está fabricado con dimensiones exactas mediante torneado o rectificado, mientras que el buje de la leva (14) está mandrinado con precisión, o bien bruñido.
- 20 4. Unión de eje-buje según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el diámetro exterior del primer segmento (24) del eje, fabricado con dos diámetro de base ( $d_{lf}$ ,  $d_{lmin}$ ), está conformado mediante una herramienta de mortajado, y a continuación se rectifica el diámetro exterior ( $d_{lf}$ ) del primer segmento (24) del eje a la medida.
- 25 5. Unión de eje-buje según la reivindicación 4, caracterizado porque el diámetro interior ( $D_{lff}$ ) del buje de la leva (16) está mandrinado con precisión, y a continuación ensanchado por brochado hasta el diámetro de la circunferencia interior ( $D_{llmax}$ ).
- 30

Fig. 1

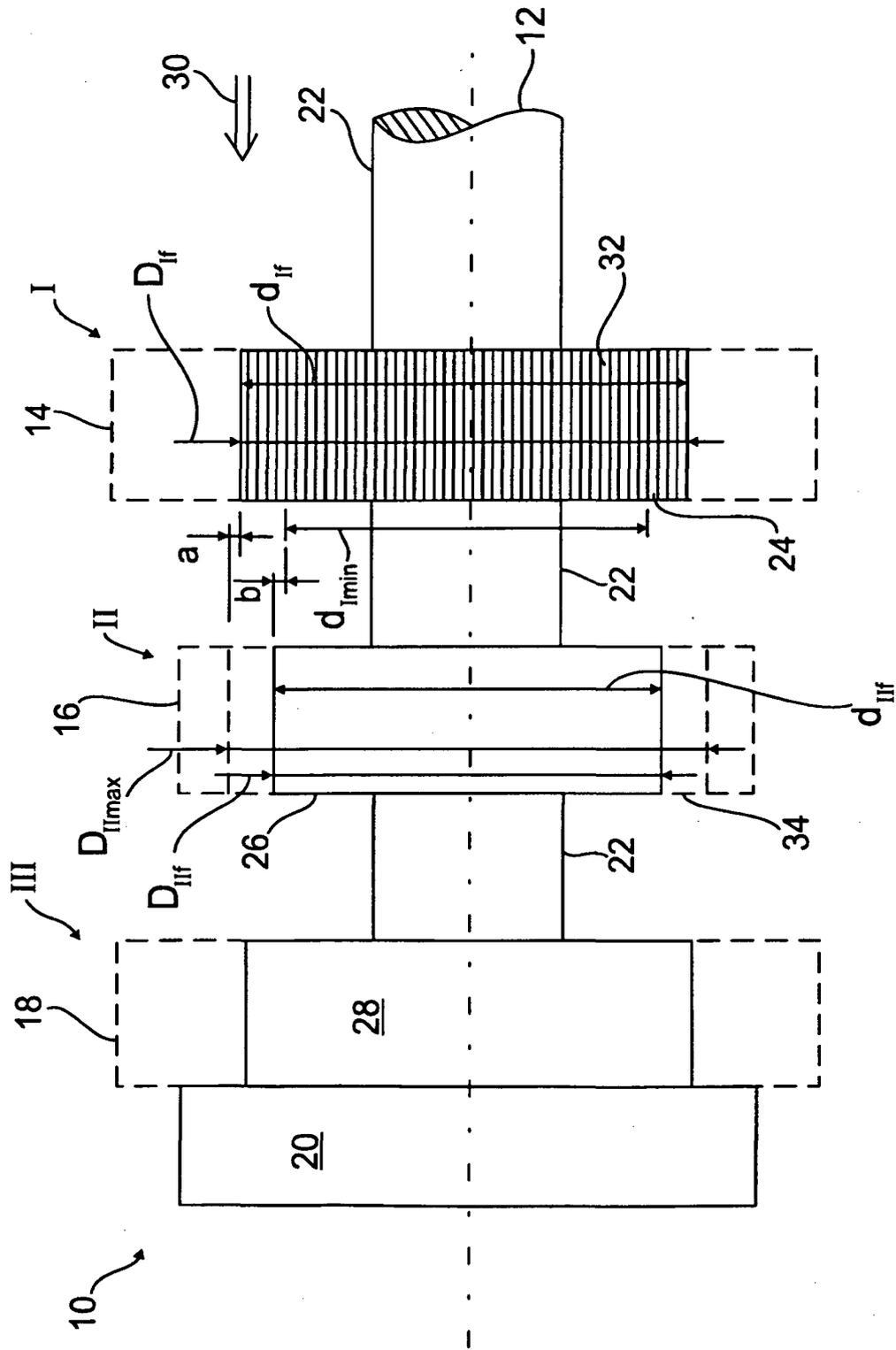


Fig. 2

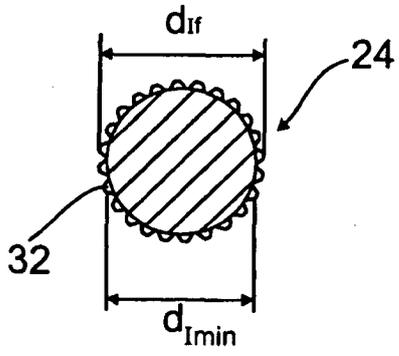


Fig. 3

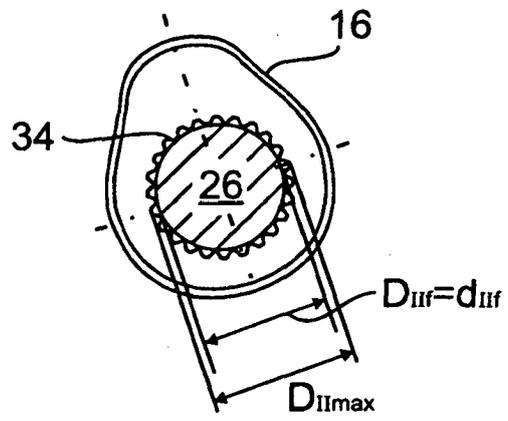


Fig. 4

