



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 302 797**

51 Int. Cl.:
B23B 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02710942 .0**

86 Fecha de presentación : **04.01.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1349688**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.10.2003**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un cigüeñal.**

30 Prioridad: **12.01.2001 FR 01 00361**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2008

73 Titular/es: **RENAULT S.A.S.**
13-15, quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne Billancourt, FR

72 Inventor/es: **Pierre, Jackie y**
Tourneroché, Claude

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 302 797 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fabricación de un cigüeñal.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un cigüeñal de motor de combustión interna. (véase por ejemplo el documento FR-A-27 61129).

10 La invención se refiere más particularmente a un procedimiento de fabricación de un cigüeñal de motor de combustión interna, particularmente de vehículo automóvil, que comprende un tramo cilíndrico de extremidad axial delantera y un tramo cilíndrico de extremidad axial trasera que son coaxiales, del tipo que comprende una fase inicial en el curso de la cual se mecanizan las extremidades axiales del cigüeñal bruto, al menos una fase intermedia en el curso de la cual el cigüeñal en proceso de fabricación, o cigüeñal intermediario, es montado en un utillaje que sujeta al menos una extremidad axial del cigüeñal intermediario con la ayuda de al menos un órgano de aprehensión y/o de arrastre con vistas a efectuar operaciones de fabricación sobre el cigüeñal intermediario, y una fase final en el curso de la cual se efectúan sobre el cigüeñal intermediario operaciones de acabado de manera que se obtenga el cigüeñal terminado.

Se ha hecho necesario renovar de manera cada vez más ajustada los órganos mecánicos de un motor, como de las otras piezas de un vehículo, de manera que se puedan proponer permanentemente productos de concepción moderna.

20 Esta renovación regular implica una gran rapidez de desarrollo y de puesta en producción de las nuevas piezas.

Las líneas de producción del tipo flexibles permiten responder a estas restricciones.

25 La utilización de líneas de fabricación del tipo flexibles para la realización de cigüeñales permite fabricar diferentes tipos de cigüeñales en la misma cadena de fabricación.

Estas líneas flexibles permiten una gran rapidez de renovación de las gamas de piezas puesto que no es necesario modificar todos los elementos de la cadena para poner en producción un nuevo tipo de cigüeñal diferente del precedente.

30 Sin embargo, el cigüeñal es una de las piezas más solicitadas del motor. Estas solicitudes implican restricciones de fabricación importantes, en particular de las tolerancias dimensionales y geométricas del orden de algunos micrómetros.

35 Estas severas tolerancias necesitan la utilización de útiles de mecanización de alta tecnología y precauciones particulares durante la fabricación.

Además, cada tipo de cigüeñal está dimensionado con la mayor exactitud con el fin de optimizar los rendimientos y el volumen del motor asociado. No hay por consiguiente dimensiones comunes de un tipo de cigüeñal a otro.

40 Por consiguiente, las máquinas de la cadena de fabricación deben adaptarse a las dimensiones de cada uno de los tipos de cigüeñales.

45 Para que las líneas de fabricación flexibles puedan alcanzar los objetivos fijados de rendimiento industrial, particularmente en materia de calidad, de costes y de tiempos, el tiempo de cambio de producto, es decir el tiempo necesario para que la línea de fabricación esté en condiciones de pasar de un tipo de cigüeñal a otro, debe ser lo más corto posible y las intervenciones necesarias para este paso deben ser lo más simples posible.

La mayor automatización de las máquinas permite mejorar la flexibilidad de las líneas de fabricación.

50 No obstante, las máquinas actuales no comprenden dispositivo flexible que permita sujetar o arrastrar en rotación diferentes tipos de cigüeñales.

55 Estas adaptaciones manuales de las sujeciones de pieza, por ejemplo de los cambios de elementos o de ajustes, son siempre necesarias.

Estas adaptaciones provocan paradas de producción y disminuyen por consiguiente el rendimiento de la línea de producción.

60 Estas adaptaciones necesitan intervenciones por parte de operadores, lo que aumenta el tiempo y los costes de fabricación.

65 Estas adaptaciones tienen también consecuencias nefastas sobre la calidad de la fabricación puesto que aumentan los riesgos de mala colocación de los mandriles, de las mordazas o de las coquillas tras el cambio de estos elementos sobre el útil de fabricación.

Se ha propuesto utilizar un útil que comprende mordazas escalonados para la sujeción de pieza. Las mordazas escalonadas permiten al útil asir piezas de dos diámetros diferentes.

ES 2 302 797 T3

Sin embargo este principio limita la diversidad de las piezas solamente a dos diámetros diferentes, lo que hace limitar la diversidad de los cigüeñales fabricados en la cadena de fabricación a dos tipos.

Se ha propuesto también uniformizar los valores de diámetro de las extremidades de los cigüeñales.

Este principio no es válido más que para una familia de motores modulares puesto que esto limita la diversidad posible de las formas de cigüeñales realizados en la cadena de fabricación.

La invención se dirige por consiguiente a remediar estos inconvenientes evitando las adaptaciones de sujeción de pieza en los cigüeñales.

Con este objeto, la invención propone un procedimiento del tipo descrito precedentemente, caracterizado porque, en el curso de la fase inicial, se realiza, en al menos una extremidad axial del cigüeñal bruto, una boquilla provisional, en forma de cilindro macizo o de corona anular sensiblemente cilíndrica, de diámetro y de longitud axial determinados, de manera que la forma de cada boquilla provisional sea complementaria del órgano de aprehensión y/o de arrastre asociado al utillaje de cada fase intermediaria, y porque en el curso de la fase final se elimina la materia que constituye cada boquilla provisional, de manera que forman los tramos cilíndricos de extremidad axial del cigüeñal terminado.

De acuerdo con otras características de la invención:

- se realiza una boquilla provisional en cada una de las extremidades axiales del cigüeñal bruto;

- en el curso de la fase inicial, se realiza en la extremidad axial delantera del cigüeñal bruto una boquilla provisional en forma de cilindro macizo, que se extiende axialmente hacia adelante, de longitud axial y de diámetro exterior superiores respectivamente a la longitud axial y al diámetro exterior del tramo cilíndrico de extremidad axial delantera del cigüeñal terminado, y se realiza en la extremidad axial delantera del cigüeñal bruto una boquilla provisional trasera en forma de corona anular sensiblemente cilíndrica, de diámetro exterior superior al diámetro exterior del tramo cilíndrico de la extremidad axial trasera, que delimita, con el tramo cilíndrico de extremidad axial trasera, una superficie transversal de escalón orientada hacia atrás;

- la corona trasera delimita, con el tramo cilíndrico de extremidad axial trasera, una superficie transversal de escalón orientada hacia adelante;

- en el curso de la fase inicial, se realiza en la cara transversal de extremidad delantera del cilindro delantero un agujero central coaxial al cigüeñal y al menos un agujero descentrado de orientación angular de eje paralelo al eje del cigüeñal que están previstos para cooperar respectivamente con la punta y con el perno de un utillaje utilizado durante la fase intermediaria;

- se realizan dos agujeros de orientación angular que son diametralmente opuestos con relación al eje del cigüeñal;

- en el curso de la fase final, la materia que constituye cada boquilla provisional es eliminada mediante mecanización.

Otras características y ventajas de la invención se harán evidentes con la lectura de la descripción detallada que sigue, para la comprensión de la cual se hará referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva que representa un cigüeñal terminado de un motor de combustión interna;

- la figura 2 es una vista lateral que representa al cigüeñal de la figura precedente y que representa medios de aprehensión y de arrastre en rotación del cigüeñal mediante un torno;

- la figura 3 es una vista similar a la precedente que representa en trazos discontinuos las boquillas provisionales del cigüeñal;

- la figura 4 es una vista ampliada similar a la precedente que representa la boquilla provisional de la extremidad axial delantera del cigüeñal;

- la figura 5 es una vista similar a la precedente que representa la boquilla provisional de la extremidad axial trasera del cigüeñal;

- la figura 6 es una vista similar a la de la figura 1 que representa al cigüeñal provisto de sus boquillas provisionales;

- la figura 7 es una vista similar a la de la figura 2 que representa al cigüeñal de la figura 6 y que representa medios de aprehensión y de arrastre en rotación del cigüeñal mediante un torno;

- la figura 8 es una vista frontal según la flecha F que representa la extremidad axial delantera del cigüeñal de la figura 7.

ES 2 302 797 T3

Se ha representado en la figura 1 un cigüeñal 10 de un motor de combustión interna de vehículo automóvil que comprende cuatro cilindros.

5 A lo largo de la descripción se utilizará arbitrariamente una orientación de delante atrás según el eje A-A del cigüeñal 10 que corresponde a una orientación de izquierda a derecha considerando las figuras 1 y 2.

El cigüeñal 10 comprende clásicamente gorriones 12 de eje A-A que están previstos para reposar sobre palieres del motor, y pivotes 14 sobre los cuales están previstas las bielas y los pistones del motor para ser articulados.

10 Los gorriones 12 y los pivotes 14 están unidos unos a otros mediante dos codos 16, o brazos de manivela.

El cigüeñal 10 comprende un tramo cilíndrico de extremidad axial delantera 18 y un tramo cilíndrico de extremidad axial trasera 20 que son coaxiales al eje A-A del cigüeñal 10.

15 El tramo delantero 18 está previsto aquí para ser montado en el motor del lado del volante motor, mientras que el tramo trasero 20 está previsto aquí para ser montado en el motor del lado de la distribución; es decir que el tramo trasero 20 está previsto para soportar al piñón de arrastre de los árboles de levas del motor.

20 El tramo delantero 18 forma aquí un pasador de centrado del cigüeñal 10 en un agujero complementario del volante motor.

El cigüeñal 10 comprende también en su extremidad axial delantera, retirado axialmente hacia atrás con relación al tramo delantero 18, una base 22 que tiene la forma de una corona anular cilíndrica.

25 La base 22 está prevista para estar en apoyo axial, por su cara transversal delantera, contra la cara transversal trasera del volante motor, de manera que permita la fijación del volante motor al cigüeñal 10, por ejemplo mediante atornillado.

30 El procedimiento de fabricación de este cigüeñal 10 de acuerdo con el estado de la técnica comprende generalmente las fases siguientes:

- una fase inicial en el curso de la cual se mecanizan las extremidades axiales del cigüeñal 10 bruto, de manera que se formen los tramos delantero 18 y trasero 20;

35 - al menos una fase intermedia en el curso de la cual el cigüeñal 10 en proceso de fabricación, o cigüeñal intermedio, es montado sobre un torno que sujeta las dos extremidades axiales del cigüeñal 10, con vistas a efectuar operaciones de mecanización sobre el cigüeñal 10 intermedio;

40 - una fase final en el curso de la cual se efectúan sobre el cigüeñal 10 intermedio operaciones de acabado de manera que se obtengan el cigüeñal 10 terminado.

45 En el curso de la puesta en práctica del procedimiento de fabricación del cigüeñal 10 en la cadena de fabricación, se utilizan útiles que necesitan sujetar al cigüeñal 10 y arrastrarlo en rotación. Se utiliza por ejemplo un torno para mecanizar ciertos elementos del cigüeñal 10.

50 Como se ha representado en la figura 2, el torno comprende generalmente en la parte delantera una punta 24 que es insertada en un agujero delantero 26 realizado en la cara transversal delantera 28 del tramo delantero 18 y en la parte trasera una contrapunta 30 que es insertada en el agujero trasero 32 realizado en la cara transversal 34 del tramo trasero 20.

El torno comprende también medios de embridado del cigüeñal 10, aquí mordazas delanteras 36 que sujetan radialmente la base 22 y mordazas traseras 38 que sujetan radialmente al tramo trasero 20.

55 Estas mordazas 36, 38 permiten particularmente al torno arrastrar al cigüeñal 10 en rotación.

Se constata que estas mordazas 36, 38 deben ser adaptadas respectivamente al diámetro de la base 22 y al diámetro del tramo trasero 20 que son diferentes de un tipo de cigüeñal 10 a otro.

60 Es por lo que la invención propone realizar el cigüeñal 10 de acuerdo con el procedimiento siguiente.

El procedimiento de acuerdo con la invención propone realizar, en el curso de de la fase inicial, una boquilla provisional 40, 42 en cada una de las extremidades axiales del cigüeñal 10, desapareciendo cada una de estas boquillas provisionales 40, 42 en el curso de la fase final.

65 En la figura 3, las boquillas provisionales 40, 42 están representadas a trazos discontinuos en el cigüeñal 10. Se constata por consiguiente que las boquillas provisionales 40, 42 constituyen aportes de materia con relación a un cigüeñal 10 clásico.

ES 2 302 797 T3

El cigüeñal 10 provisto de sus boquillas provisionales 40, 42 está representado en perspectiva en la figura 6.

La boquilla provisional delantera 40, representada en la figura 4, tiene la forma de un cilindro macizo que se extiende axialmente hacia delante desde la cara transversal delantera de la base 22.

La longitud axial L1 del cilindro delantero 40 es superior a la longitud axial L2 del tramo cilíndrico delantero 18, y el diámetro exterior D1 del cilindro delantero 40 es superior al diámetro exterior D2 del tramo cilíndrico delantero 18.

La boquilla provisional trasera 42, representada en la figura 5, tiene la forma de una corona anular cilíndrica que está realizada alrededor del tramo cilíndrico trasero 20.

El diámetro exterior D3 de la corona trasera 42 es superior al diámetro exterior D4 del tramo cilíndrico trasero 20 y la longitud axial L3 de la corona trasera 42 es inferior a la longitud axial L4 del tramo cilíndrico trasero 20, de manera que la corona trasera 42 delimita con el tramo cilíndrico trasero 20 una superficie transversal de escalón 44 orientada hacia adelante y una superficie transversal de escalón 46 orientada hacia atrás.

El cilindro delantero 40 y la corona trasera 42 están previstos para ser sensiblemente idénticos de un cigüeñal 10 a otro, cualquiera que sea su tipo.

En particular, cualquiera que sea el tipo de cigüeñal 10, los diámetros exteriores D1 de los cilindros delanteros 40 son idénticos y los diámetros exteriores D3 de las coronas traseras 42 son idénticos.

El cilindro delantero 40 y la corona trasera 42 del cigüeñal 10 son utilizados durante las fases intermedias del procedimiento de fabricación del cigüeñal 10 para sujetar las extremidades axiales del cigüeñal 10, como se ha representado en las figuras 7 y 8.

En efecto, siendo los diámetros D1, D3 del cilindro delantero 40 y de la corona trasera 42 siempre idénticos, permiten utilizar los mismos medios de embrizado 36, 38 cualquiera que sea el tipo de cigüeñal 10 fabricado. Ya no es por consiguiente necesario adaptar el diámetro de apriete de las mordazas 36, 38 del útil.

En la figura 7 se han representado las mordazas delanteras 36 que sujetan radialmente al cilindro delantero 40 y las mordazas traseras 38 que sujetan radialmente la corona trasera 42.

La cara transversal delantera 48 del cilindro delantero 40 comprende un agujero central escalonado 50 de eje A-A, siendo el diámetro de su tramo delantero superior al diámetro de su tramo trasero y siendo el diámetro de su tramo trasero sensiblemente igual al diámetro del agujero 26 del tramo delantero 18 del cigüeñal de la figura 1, de manera que permita la inserción de la punta 24 del torno en la extremidad axial delantera del cigüeñal 10.

Se observa que, según las máquinas utilizadas durante la fabricación del cigüeñal 10, el embrizado puede efectuarse en las dos extremidades axiales o en una sola extremidad axial del cigüeñal 10, y la punta y la contra-punta pueden no ser utilizadas.

Ventajosamente, se realizan en la cara transversal delantera 48 del cilindro delantero 40 dos agujeros descentrados 52, 54, diametralmente opuestos con relación al eje A-A del cigüeñal 10 y de ejes paralelos al eje A-A del cigüeñal 10.

Los agujeros descentrados 52, 54 están previstos para recibir el perno 56 de un útil de mecanización utilizado durante la fase intermedia, de manera que permitan la orientación angular el arrastre en rotación del cigüeñal 10.

Se observa que los agujeros descentrados 52, 54 son idénticos cualquiera que sea el tipo de cigüeñal 10 realizado.

La profundidad de los agujeros descentrados 52, 54 es inferior a la diferencia entre la longitud axial L1 del cilindro delantero 40 y la longitud axial L2 del tramo delantero 18, de manera que desaparecen al mismo tiempo que las boquillas provisionales 40, 42 durante la fase final del procedimiento.

Preferentemente, el sistema de orientación y de arrastre en rotación por el perno 56 reemplaza el dispositivo de embrizado mediante las mordazas 36, 38.

Este sistema de arrastre permite así desacoplar totalmente las zonas situadas alrededor de las extremidades axiales del cigüeñal 10, que no comprende ya dispositivo de embrizado, para facilitar las operaciones de mecanización.

De acuerdo con otra variante de realización que se representa a trazos discontinuos, en la figura 7, la corona trasera 42 se prolonga axialmente hacia adelante, en la zona 58, hasta la extremidad axial delantera del tramo trasero 20.

Este aporte de materia permite rigidizar el cigüeñal 10 con el fin de evitar que se deforme durante las fases intermedias del procedimiento de fabricación, particularmente durante la realización de desbastes.

ES 2 302 797 T3

Durante la fase final del procedimiento de acuerdo con la invención, la materia que constituye el cilindro delantero 40 y la corona trasera 42 es eliminada mediante mecanización, de manera que se formen los tramos cilíndricos delantero 18 y trasero 20 del cigüeñal 10 terminado.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un cigüeñal (10) de motor de combustión interna, particularmente de vehículo
 5 automóvil, que comprende un tramo cilíndrico axial delantero (18) y un tramo cilíndrico de extremidad axial trasera
 (20) que son coaxiales, del tipo que comprende una fase inicial en el curso de la cual se mecanizan las extremidades
 axiales del cigüeñal (10) bruto, al menos una fase intermedia en el curso de la cual el cigüeñal (10) en proceso de
 fabricación, o cigüeñal (10) intermedio, es montado en un utillaje que sujeta al menos una extremidad axial del
 10 cigüeñal (10) intermedio con la ayuda de al menos un órgano (36, 38) de aprehensión y/o de arrastre con vistas
 a efectuar operaciones de fabricación sobre el cigüeñal (10) intermedio, y una fase final en el curso de la cual
 se efectúan sobre el cigüeñal intermedio (10) intermedio operaciones de acabado de manera que se obtenga el
 cigüeñal (10) terminado,

caracterizado porque, en el curso de la fase inicial, se realiza en al menos una extremidad axial del cigüeñal (10)
 15 bruto, una boquilla provisional (40, 42), en forma de cilindro macizo o de corona anular sensiblemente cilíndrica, de
 diámetro (D1, D3) y de longitud axial (L1, L3) determinados, de manera que la forma de cada boquilla provisional
 (40, 42) sea complementaria del órgano (36, 38) de aprehensión y/o de arrastre asociado al utillaje de cada fase
 intermedia, y porque en el curso de la fase inicial se elimina la materia que constituye cada boquilla provisional (40,
 42), de manera que se formen los tramos cilíndricos de extremidad axial (18, 20) del cigüeñal (10) terminado.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado** porque se realiza una boquilla pro-
 20 visional (40, 42) en cada una de las extremidades axiales del cigüeñal (10) bruto.

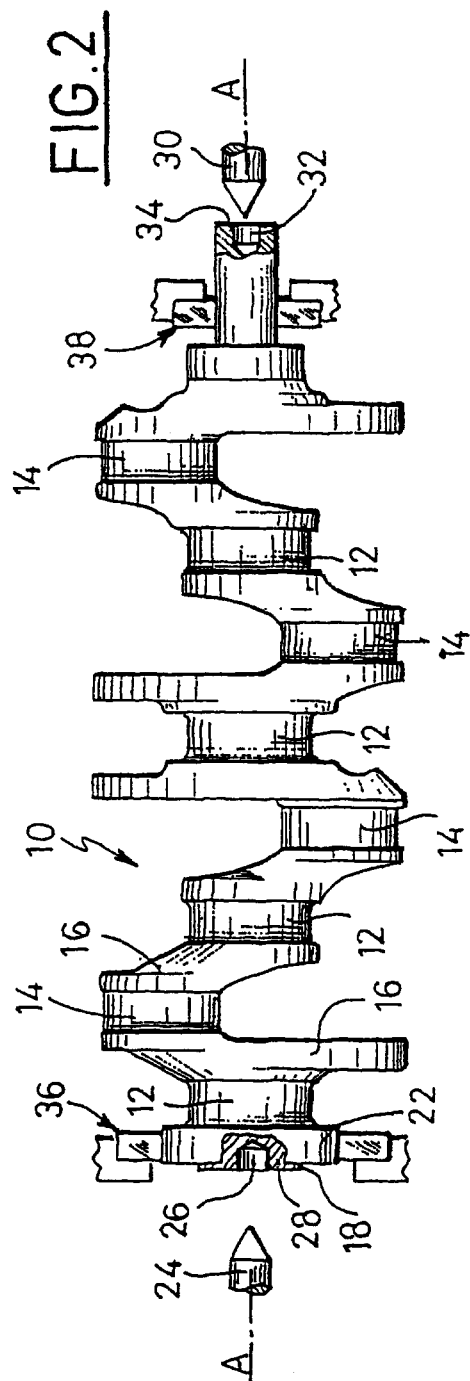
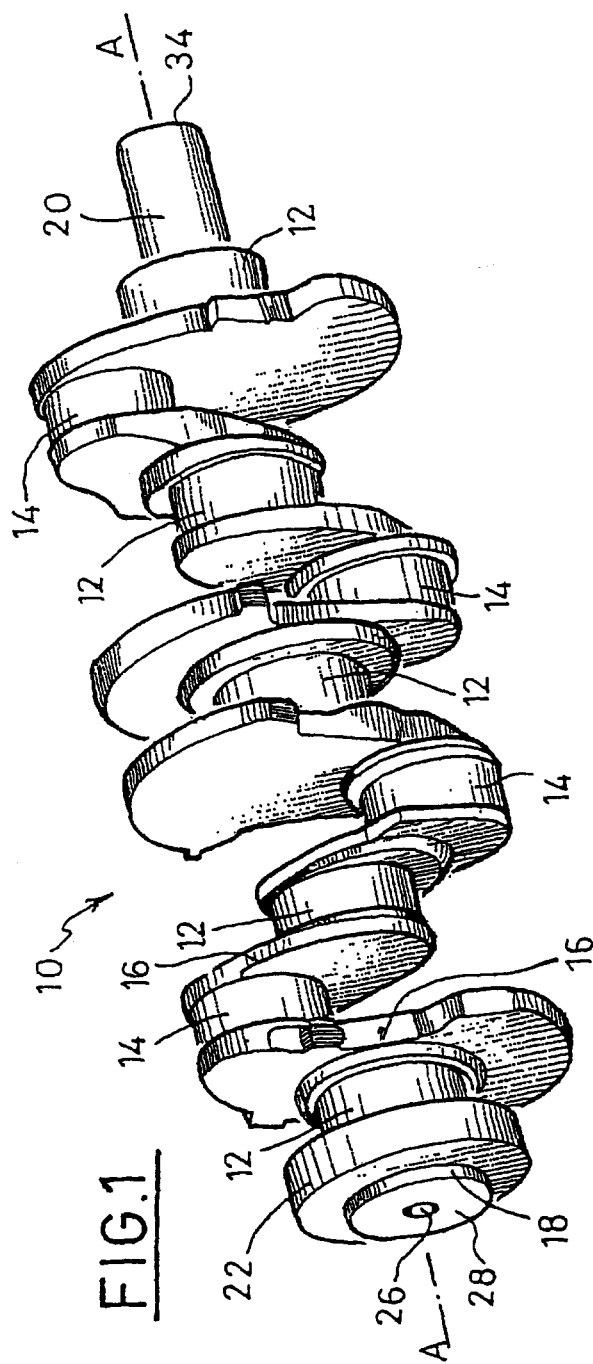
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado** porque en el curso de la fase inicial,
 25 se realiza en la extremidad axial delantera del cigüeñal (10) bruto una boquilla provisional (40) en forma de cilindro
 macizo, que se extiende axialmente hacia adelante, de longitud axial (L1) y de diámetro exterior (D1) superiores res-
 pectivamente a la longitud axial (L2) y al diámetro exterior (D2) del tramo cilíndrico de extremidad axial delantera
 (18) del cigüeñal (10) terminado, y se realiza en la extremidad axial trasera del cigüeñal (10) bruto una boquilla pro-
 visional trasera (42) en forma de corona anular sensiblemente cilíndrica, de diámetro exterior (D3) superior al diámetro
 30 exterior (D4) del tramo cilíndrico de extremidad trasera (20), que delimita, con el tramo cilíndrico de extremidad axial
 trasera (20), una superficie transversal de escalón (46) orientada hacia atrás.

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado** porque la corona trasera (42) delimi-
 35 ta, con el tramo cilíndrico de extremidad axial trasera (20), una superficie transversal de escalón (44) orientada hacia
 adelante.

5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, **caracterizado** porque en el curso
 de la fase inicial, se realiza en la cara transversal de extremidad delantera (48) del cilindro delantero (40) al menos un
 40 agujero central (50) coaxial al cigüeñal (10) y al menos un agujero descentrado (52, 54) de orientación angular de eje
 paralelo al eje (A-A) del cigüeñal (10) que están previstos para cooperar respectivamente con la punta (24) y con el
 perno (56) de un utillaje de mecanización utilizado durante la fase intermedia.

6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado** porque se realizan dos agujeros (52,
 54) de orientación angular que son diametralmente opuestos con relación al eje (A-A) del cigüeñal (10).

7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque en el
 45 curso de la fase final, la materia que constituye cada boquilla provisional (40, 42) es eliminada mediante mecanización.



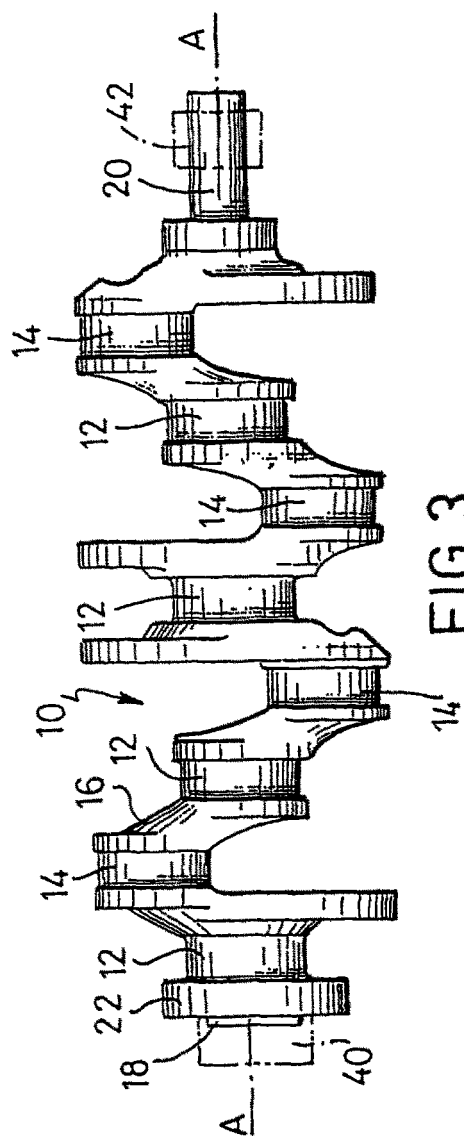


FIG. 3

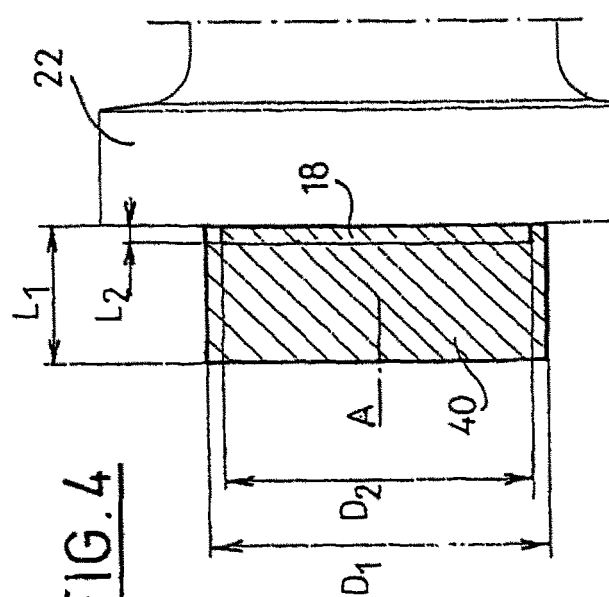


FIG. 4

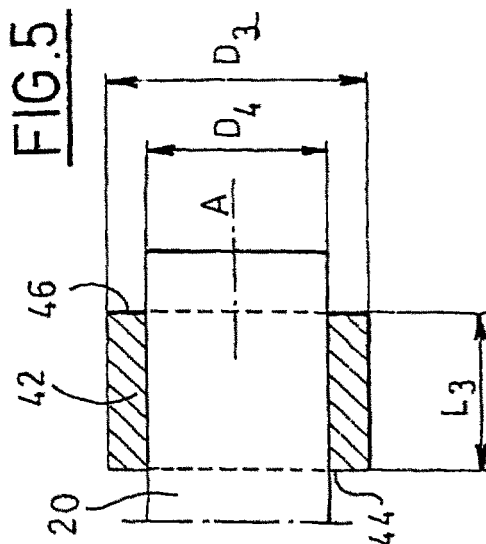


FIG. 5

