

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 757**

51 Int. Cl.:

B21K 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2006 E 06252235 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 1724035**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un conjunto de eje de transmisión**

30 Prioridad:

17.05.2005 US 130897

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

21.05.2013

73 Titular/es:

**DANA AUTOMOTIVE SYSTEMS GROUP, LLC
(100.0%)
PO Box 1000
Maumee OH 43537-7000, US**

72 Inventor/es:

**BORMUTH, PHILLIP J;
BROCK, DAVID A;
EVERSOLE, PHILIP A;
LASKEY, RYAN W y
WAGNER, NELSON**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 403 757 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

Procedimiento de fabricación de un conjunto de eje de transmisión

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a un procedimiento de fabricación de un conjunto de eje de transmisión para su uso en un sistema de tren de accionamiento. En particular, la presente invención se refiere a un procedimiento mejorado para asegurar un accesorio terminal a un eje del tubo maestro en tal conjunto de eje de transmisión para evitar que se produzca el movimiento axial relativo entre los mismos, un procedimiento de fijación ejemplar se conoce a partir del documento DE-A-195 13 992.

10 Los sistemas de tren de accionamiento son ampliamente utilizados para generar potencia de una fuente y para transferir tal potencia de la fuente a un mecanismo motriz. Con frecuencia, la fuente genera potencia de giro y tal potencia de giro es transferida de la fuente a un mecanismo motriz de forma giratoria. Por ejemplo, en la mayoría de los vehículos terrestres usados hoy en día, un conjunto de motor/transmisión genera potencia de giro y tal potencia de giro se transfiere desde un eje de salida del conjunto de motor/transmisión a través de un conjunto de eje de transmisión hasta un eje de entrada de un conjunto de ejes para accionar de forma giratoria las ruedas del vehículo.

15 Para lograr esto, un conjunto de eje de transmisión típico incluye un tubo del eje de transmisión cilíndrico hueco que tiene un par de accesorios terminales, tales como un par de yugos de tubo, fijados a los extremos delantero y trasero del mismo. El accesorio terminal frontal forma una porción de una junta universal frontal que conecta el eje de salida del conjunto de motor/transmisión al extremo frontal del tubo del eje de transmisión. De manera similar, el accesorio terminal posterior forma una porción de una junta universal posterior que conecta el extremo posterior del tubo del eje de transmisión al eje de entrada del conjunto de ejes. Las juntas universales frontal y posterior proporcionan una conexión de accionamiento giratoria del eje de salida del conjunto de motor/transmisión a través del tubo del eje de transmisión al eje de entrada del conjunto de ejes, mientras da cabida a una cantidad limitada de desalineación angular entre los ejes de giro de estos tres ejes.

25 En algunos casos, el conjunto de eje de transmisión está formado a partir de un tubo del eje de transmisión cilíndrico hueco que tiene un eje del tubo maestro asegurado al mismo. El eje del tubo maestro incluye un primer extremo que está adaptado para su fijación a un extremo del tubo del eje de transmisión y una segunda porción terminal que tiene una porción exteriormente estriada proporcionada sobre la misma. El primer extremo del eje del tubo maestro está conectado normalmente con el extremo del tubo del eje de transmisión por soldadura. Un conjunto de cojinetes centrales puede estar montado en una porción central del eje del tubo maestro situado entre la primera y segunda porciones terminales. Un yugo terminal se puede conectar a la segunda porción terminal del eje del tubo maestro. El yugo terminal tiene una porción de manguito interiormente estriada que coopera con la segunda porción terminal exteriormente estriada del eje del tubo maestro para fijarse mediante giro con la misma.

35 En algunas aplicaciones, es deseable para evitar que se produzca el movimiento axial relativo entre el eje del tubo maestro y el yugo terminal, a pesar de la conexión estriada entre los mismos. Para lograr esto, se sabe que se tiene que proporcionar una rosca exterior en la punta de la segunda porción terminal del eje del tubo maestro. La punta roscada de la segunda porción terminal del eje del tubo maestro se extiende a través de una abertura formada a través del yugo terminal. Después, una tuerca se enrosca en la punta roscada de la segunda porción terminal del eje del tubo maestro para retener el yugo terminal en la misma y para evitar que se produzca el movimiento axial relativo entre los mismos. Aunque esta estructura ha sido eficaz, ha resultado ser algo complicada, costosa y que consume mucho espacio. Como alternativa, se sabe soldar el yugo terminal directamente a la segunda porción terminal del eje del tubo maestro. Sin embargo, el uso de soldadura puede ser indeseable por una variedad de razones. Por lo tanto, sería deseable proporcionar un procedimiento mejorado para asegurar un accesorio terminal a un eje del tubo maestro para evitar el movimiento axial relativo entre los mismos en un conjunto de eje de transmisión de este tipo.

Sumario de la invención

45 De acuerdo con la presente invención se proporciona un procedimiento para asegurar entre sí un eje del tubo maestro estriado de un conjunto de accionamiento a un yugo terminal estrado, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- (a) proporcionar un eje del tubo maestro que incluye una superficie exterior que tiene un rebaje y una pluralidad de estrías exteriores en el mismo;
- 50 (b) proporcionar un yugo terminal que incluye una superficie circunferencial exterior y una superficie interior con una pluralidad de estrías interiores en el mismo;
- (c) disponer la superficie interior del yugo terminal alrededor de la superficie exterior del eje del tubo maestro de tal manera que la pluralidad de estrías interiores coopera con la pluralidad de estrías exteriores y se extienden a través y más allá del rebaje; y
- 55 (d) aplicar una herramienta de deformación en la superficie circunferencial exterior del yugo terminal para deformar una porción del yugo terminal en el rebaje del eje del tubo maestro, con lo que la porción deformada se acopla a las paredes laterales del rebaje para asegurar el eje del tubo maestro y el yugo terminal entre sí.

Diversos objetos y ventajas de la presente invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la

siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, cuando se leen a la luz de los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de eje de transmisión que incluye un eje del tubo maestro y un accesorio terminal que han sido asegurados entre sí de acuerdo con el procedimiento de la presente invención.

5 La Figura 2 es una vista lateral en alzado del conjunto de eje de transmisión ilustrado en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en alzado en sección ampliada de las porciones del eje del tubo maestro y del yugo terminal del conjunto de eje de transmisión ilustrado en las Figuras 1 y 2 mostradas montadas, pero antes de ser aseguradas entre sí de acuerdo con una primera realización del procedimiento de la presente invención.

10 La Figura 4 es una vista en alzado en sección ampliada similar a la Figura 3 que muestra el eje del tubo maestro y el yugo terminal del conjunto de eje de transmisión mostrados a medida que se aseguran entre sí de acuerdo con la primera realización del procedimiento de la presente invención.

La Figura 5 es una vista en alzado en sección más ampliada de las porciones del eje del tubo maestro y del yugo terminal del conjunto de eje de transmisión ilustrado en la Figura 3 mostradas montadas, pero antes de ser aseguradas entre sí de acuerdo con la primera realización del procedimiento de la presente invención.

15 La Figura 6 es una vista en alzado en sección más ampliada de las porciones del eje del tubo maestro y del yugo terminal del conjunto de eje de transmisión ilustrado en la Figura 4 mostrados a medida que se aseguran entre sí de acuerdo con una primera realización del procedimiento de la presente invención.

20 La Figura 7 es una vista en alzado en sección ampliada similar a la Figura 4 que muestra el eje del tubo maestro y el yugo terminal del conjunto de eje de transmisión mostrados a medida que se aseguran entre sí de acuerdo con una segunda realización del procedimiento de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

25 Haciendo referencia ahora a los dibujos, en la Figura 1 se ilustra un conjunto de eje de transmisión, indicado de forma general con el número de referencia 10, que puede, por ejemplo, ser utilizado en un sistema de tren de accionamiento convencional (no mostrado) para transmitir potencia de giro desde una fuente de potencia de giro, tal como un motor de combustión interna o diesel, hasta un dispositivo motriz, tal como una pluralidad de ruedas motrices. El conjunto 10 de eje de transmisión ilustrado es, en su mayor parte, convencional en la técnica y está destinado simplemente a ilustrar un entorno en el que puede utilizarse la presente invención. Por lo tanto, el alcance de la presente invención no se pretende que esté limitado para su uso con la estructura específica del conjunto 10 de eje de transmisión que se ilustra en la Figura 1.

30 El conjunto 10 de eje de transmisión ilustrado incluye un eje 11 del yugo u otro accesorio terminal que esté adaptado para conectar un extremo del conjunto 10 de eje de transmisión a un primer dispositivo externo (no mostrado), tal como una fuente de potencia de giro. El eje 11 del yugo ilustrado es convencional en la técnica e incluye una porción de cuerpo (no mostrada) que está soportada para su giro por un primer conjunto de cojinetes centrales, indicado generalmente con el número de referencia 12. La estructura y el funcionamiento del primer conjunto 12 de cojinetes centrales son convencionales en la técnica y no forman parte de la presente invención. El eje 11 del yugo incluye un par de brazos del yugo separados que se extienden generalmente en dirección axial desde la porción de cuerpo del mismo. Los brazos del yugo se proporcionan para facilitar la conexión del eje 11 del yugo (y, por lo tanto, del conjunto 10 de eje de transmisión) al primer dispositivo externo. El eje 11 del yugo incluye también una porción terminal exteriormente estriada (no mostrada) que se extiende en una segunda dirección axial desde la porción de cuerpo del mismo. La porción exteriormente estriada del eje 11 del yugo se recibe dentro de una porción interiormente estriada de un manguito 13 tubular para el movimiento giratorio concurrente y el movimiento axial relativo limitado. Un conjunto de funda flexible convencional, indicado generalmente con el número de referencia 14, se extiende entre el eje 11 del yugo y el manguito 13 tubular para evitar que la suciedad, el agua y otros contaminantes entren en la región de las porciones estriadas exteriores e interiores cooperantes.

45 El manguito 13 tubular se suelda o asegura, de otro modo, a un primer extremo de un tubo 15 del eje de transmisión que se extiende a lo largo de la mayor parte de la longitud del conjunto 10 de eje de transmisión. Un segundo extremo del tubo 15 del eje de transmisión se suelda o asegura, de otro modo, a un eje 16 del tubo maestro. La estructura del eje 16 del tubo maestro se ilustra en detalle en las Figuras 3 y 4. Como se muestra allí, el eje 16 del tubo maestro incluye una superficie exterior 16a que tiene un primer extremo que está adaptado para asegurarse al segundo extremo del tubo 15 del eje de transmisión. El primer extremo 16a del eje 16 del tubo maestro puede estar asegurado al segundo extremo del tubo 15 del eje de transmisión de cualquier manera convencional, tal como, mediante soldadura o adhesivos, por ejemplo. El eje 16 del tubo maestro incluye también una porción central 16b que tiene una superficie exterior cilíndrica. Un segundo conjunto de cojinetes centrales, indicado generalmente con el número de referencia 17, se acopla con la superficie exterior cilíndrica de la porción central 16b del eje 16 del tubo maestro y soporta la misma para su giro. La estructura y el funcionamiento del segundo conjunto 17 de cojinetes centrales son también convencionales en la técnica y no forman parte de la presente invención. De una manera que

es bien conocida en la técnica, el primer y segundo conjuntos 12 y 17 de cojinetes centrales están adaptados para ser asegurados respectivamente a una o más superficies de apoyo para soportar el conjunto 10 de eje de transmisión para su giro relativo con respecto a los mismos. La superficie exterior del eje 16 del tubo maestro incluye además un segundo extremo 16c que tiene una pluralidad de estrías exteriores provistas en el mismo.

5 Por último, el conjunto 10 de eje de transmisión incluye un yugo terminal 18 que tiene una porción de manguito 18a interiormente estriada provista en una superficie interior del mismo y un par de brazos 18b del yugo separados que se extienden generalmente en dirección axial desde la misma. La porción de manguito 18a interiormente estriada del yugo terminal 18 recibe y coopera con la pluralidad de estrías exteriores provistas en el segundo extremo 16c del eje 16 del tubo maestro para su movimiento de giro concurrente entre las mismas. Los brazos 18b del yugo del yugo terminal 18 se proporcionan para facilitar la conexión del eje 11 del yugo (y, por lo tanto, del conjunto 10 de eje de transmisión) a un segundo dispositivo externo (no mostrado), tal como un conjunto de ejes para accionar una pluralidad de ruedas motrices.

15 Como se ha mencionado anteriormente, a veces es deseable para evitar que se produzca el movimiento axial relativo entre el eje 16 del tubo maestro y el yugo terminal 18, a pesar de la conexión estriada entre medias. Las Figuras 3 a 6 ilustran, en detalle, el procedimiento de la presente invención para lograr esto. Como se muestra en las mismas, la superficie exterior del eje 16 del tubo maestro está provista de un rebaje 16d (que se muestra en las Figuras 5 y 6). El rebaje 16d ilustrado tiene forma anular, extendiéndose completamente alrededor de la circunferencia del eje 16 del tubo maestro. Sin embargo, el rebaje 16d puede extenderse solo sobre una porción de la circunferencia del eje 16 del tubo maestro si se desea. Además, el rebaje 16d puede ser realizado como una pluralidad de rebajes discretos que, como grupo, se extienden alrededor de la circunferencia del eje 16 del tubo maestro. En la realización ilustrada, el rebaje 16d tiene una forma, generalmente, trapezoidal en sección transversal, incluyendo un par de paredes laterales lineales, en ángulo y una pared inferior lineal. Sin embargo, el rebaje 16d se puede formar con cualquier forma o formas de sección transversal deseada. El rebaje 16d ilustrado está situado adyacente a la pluralidad de estrías provistas en la segunda porción terminal 16c del eje 16 del tubo maestro. Sin embargo, el rebaje 16d se puede proporcionar en cualquier ubicación deseada en la segunda porción terminal 16c del eje 16 del tubo maestro. El rebaje 16d puede estar formados en el eje 16 del tubo maestro por cualquier procedimiento deseado, tal como mediante mecanizado, por ejemplo.

20 Como se muestra mejor en la Figura 5, el yugo terminal 18 está inicialmente montado en el eje 16 del tubo maestro de tal manera que la porción de manguito 18a interiormente estriada del yugo terminal 18 recibe la pluralidad de estrías exteriores provistas en el segundo extremo 16c del eje 16 del tubo maestro. Por lo tanto, como se ha descrito anteriormente, la porción de manguito 18a interiormente estriada del yugo terminal 18 coopera con la pluralidad de estrías exteriores provistas en el segundo extremo 16c del eje 16 del tubo maestro para su movimiento de giro concurrente entre las mismas.

25 Después, como se muestra en la Figura 6, una herramienta de deformación, tal como una herramienta encastradora 20, se mueve hasta acoplarse con una porción de la porción de manguito 18a interiormente estriada del yugo terminal 18. La herramienta encastradora 20 deforma la porción acoplada de la porción de manguito 18a interiormente estriada del yugo terminal 18, haciendo que se mueva hacia dentro en el rebaje 16d. Como resultado, la porción deformada de la porción de manguito 18a interiormente estriada del yugo terminal 18 se acopla a las paredes laterales del rebaje 16d dispuesto en el eje 16 del tubo maestro. Por consiguiente, el eje 16 del tubo maestro y el extremo del yugo 18 se aseguran entre sí para evitar que se produzca el movimiento axial relativo entre los mismos.

30 Preferentemente, como se muestra en las Figuras 3 y 4, se utiliza un par de herramientas encastradoras 20 para deformar simultáneamente las porciones circunferencialmente opuestas de la porción de manguito 18a interiormente estriada del yugo terminal 18 y las deforma hacia dentro en el rebaje 16d dispuesto en el eje 16 del tubo maestro. Las fuerzas que se ejercen sobre el conjunto de eje 16 del tubo maestro y el yugo terminal 18 durante tal procedimiento de encastre simultáneo y circunferencialmente opuesto son preferentemente iguales y opuestas entre sí. Como resultado, no se ejercen fuerzas laterales significativas sobre el conjunto de eje 16 del tubo maestro y el yugo terminal 18 durante el procedimiento de fijación. Sin embargo, se apreciará que el procedimiento de deformación puede ser realizado con un mayor o menor número de herramientas encastradoras 20.

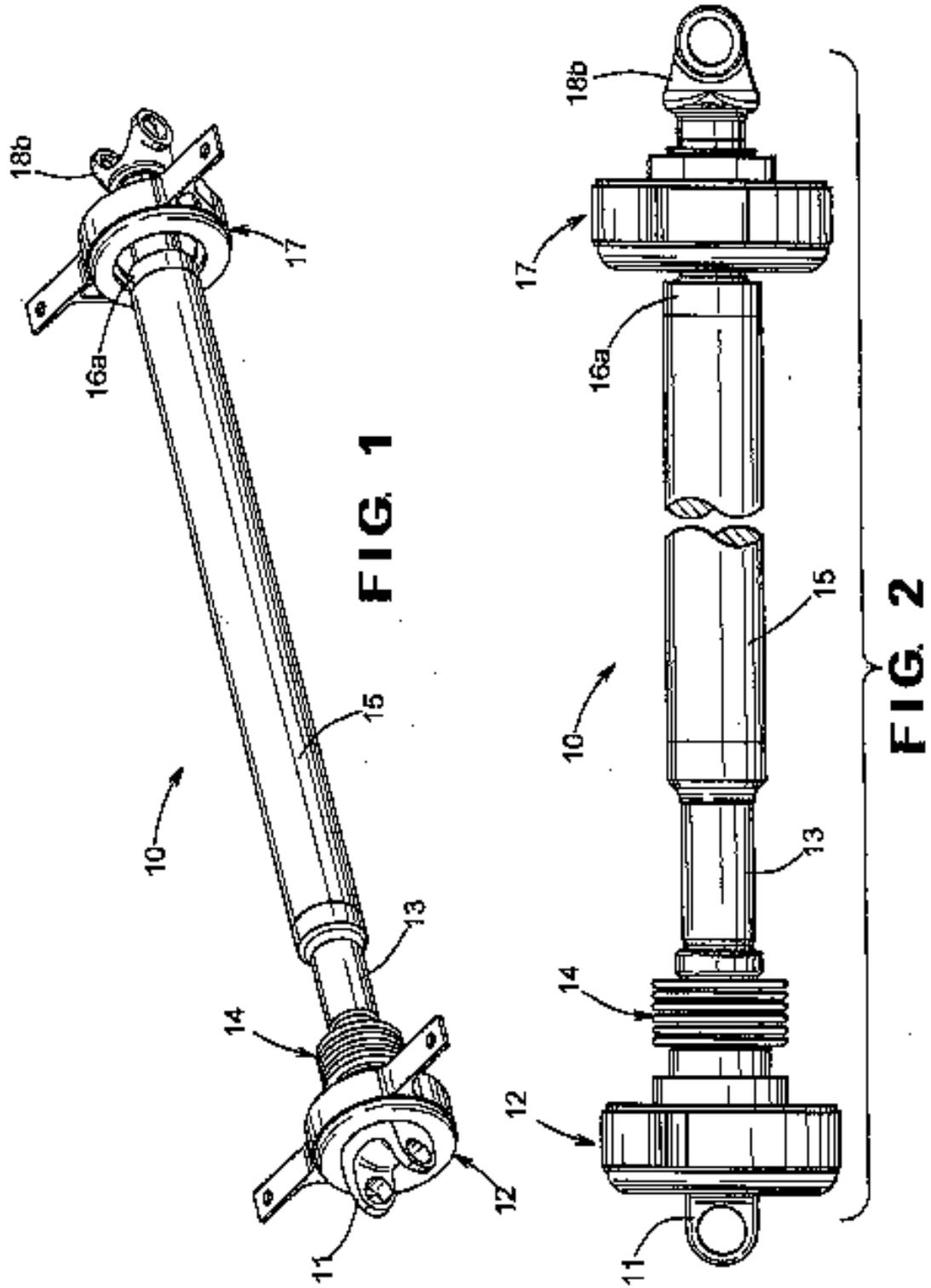
35 Como alternativa, como se muestra en la Figura 7, puede proporcionarse una sola herramienta encastradora 30 para deformar la porción de manguito 18a interiormente estriada del yugo terminal 18 en el rebaje 16d dispuesto en el eje 16 del tubo maestro. En esta realización alternativa del procedimiento de la presente invención, la herramienta encastradora 30 individual puede ser una herramienta de encastre con rodillos que se mueve hasta acoplarse con el conjunto de yugo terminal 18 y eje 16 del tubo maestro a medida que se hace girar en relación con el mismo alrededor de su eje longitudinal. Por lo tanto, a medida que el conjunto de yugo terminal 18 y eje 16 del tubo maestro se hace girar en relación con la herramienta encastradora 30 individual, la porción de manguito 18a interiormente estriada del yugo terminal 18 es circunferencialmente deformada en el rebaje 16d dispuesto en el eje 16 del tubo maestro. En una realización alternativa adicional del procedimiento de la presente invención, la herramienta encastradora 30 individual puede moverse en vaivén hacia el interior y hacia el exterior para acoplarse y desacoplarse con el conjunto de yugo terminal 18 y el eje 16 del tubo maestro a medida que se hace girar en relación con el mismo sobre su eje longitudinal. Por lo tanto, la herramienta encastradora 30 individual se puede

ES 2 403 757 T3

utilizar de manera secuencial para deformar múltiples porciones circunferenciales de la porción de manguito 18a interiormente estriada del yugo terminal 18 en el rebaje 16d dispuesto en el eje 16 del tubo maestro.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para asegurar entre sí un eje (16) del tubo maestro estriado de un conjunto de accionamiento (10) a un yugo terminal (18) estriado, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- 5 (a) proporcionar el eje (16) del tubo maestro que incluye una superficie exterior que tiene un rebaje (16d) y una pluralidad de estrías exteriores provistas en el mismo;
- (b) proporcionar el yugo terminal (18) que incluye una superficie circunferencial exterior y una superficie interior que tiene una pluralidad de estrías interiores provistas en el mismo;
- 10 (c) disponer la superficie interior del yugo terminal (18) alrededor de la superficie exterior del eje (16) del tubo maestro de tal manera que la pluralidad de estrías interiores coopera con la pluralidad de estrías exteriores y se extienden a través y más allá del rebaje (16d); y
- (d) aplicar una herramienta de deformación en la superficie circunferencial exterior del yugo terminal (18) para deformar una porción del yugo terminal (18) en el rebaje (16d) del eje (16) del tubo maestro, con lo que la porción deformada se acopla a las paredes laterales del rebaje (16d) para asegurar el eje (16) del tubo maestro y el yugo terminal (18) entre sí.
- 15 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la etapa (a) se realiza proporcionando un rebaje (16d) anular que está completamente extendido alrededor de la circunferencia del eje (16) del tubo maestro.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la etapa (a) se realiza proporcionando un rebaje (16d) que tiene una forma generalmente trapezoidal en sección transversal, incluyendo un par de paredes laterales lineales y en ángulo y una pared inferior lineal.
- 20 4. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la etapa (a) se realiza proporcionando un rebaje (16d) que se encuentra adyacente a la pluralidad de estrías exteriores.
5. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la etapa (d) se realiza mediante encastre.
- 25 6. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** la etapa (d) se realiza proporcionando una herramienta encastradora (20) y moviendo la herramienta encastradora (20) hasta acoplarse con la superficie circunferencial exterior del yugo terminal (18).
7. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** la etapa (d) se realiza proporcionando una herramienta encastradora (30) con rodillos y moviendo la herramienta encastradora (30) con rodillos hasta acoplarse con la superficie circunferencial exterior del yugo terminal (18) mientras el conjunto de eje (16) del tubo maestro y el yugo terminal (18) se hace girar en relación con la misma.
- 30 8. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** la etapa (d) se realiza proporcionando un par de herramientas encastradoras (20) y moviendo el par de herramientas encastradoras (20) hasta acoplarse con las porciones opuestas de la superficie circunferencial exterior del yugo terminal (18).
- 35 9. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** el par de herramientas encastradoras (20) se mueven simultáneamente hasta acoplarse con las porciones opuestas de la superficie circunferencial exterior del yugo terminal (18).



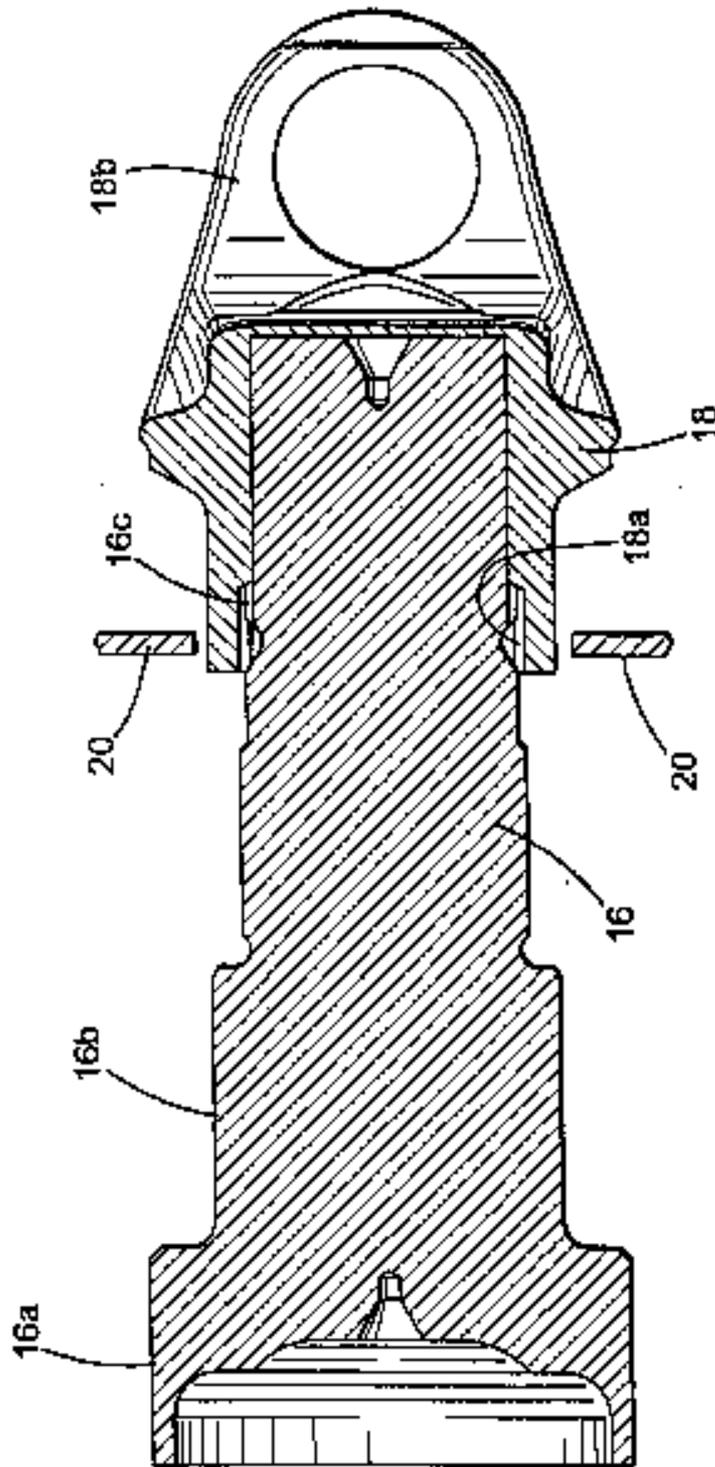


FIG. 3

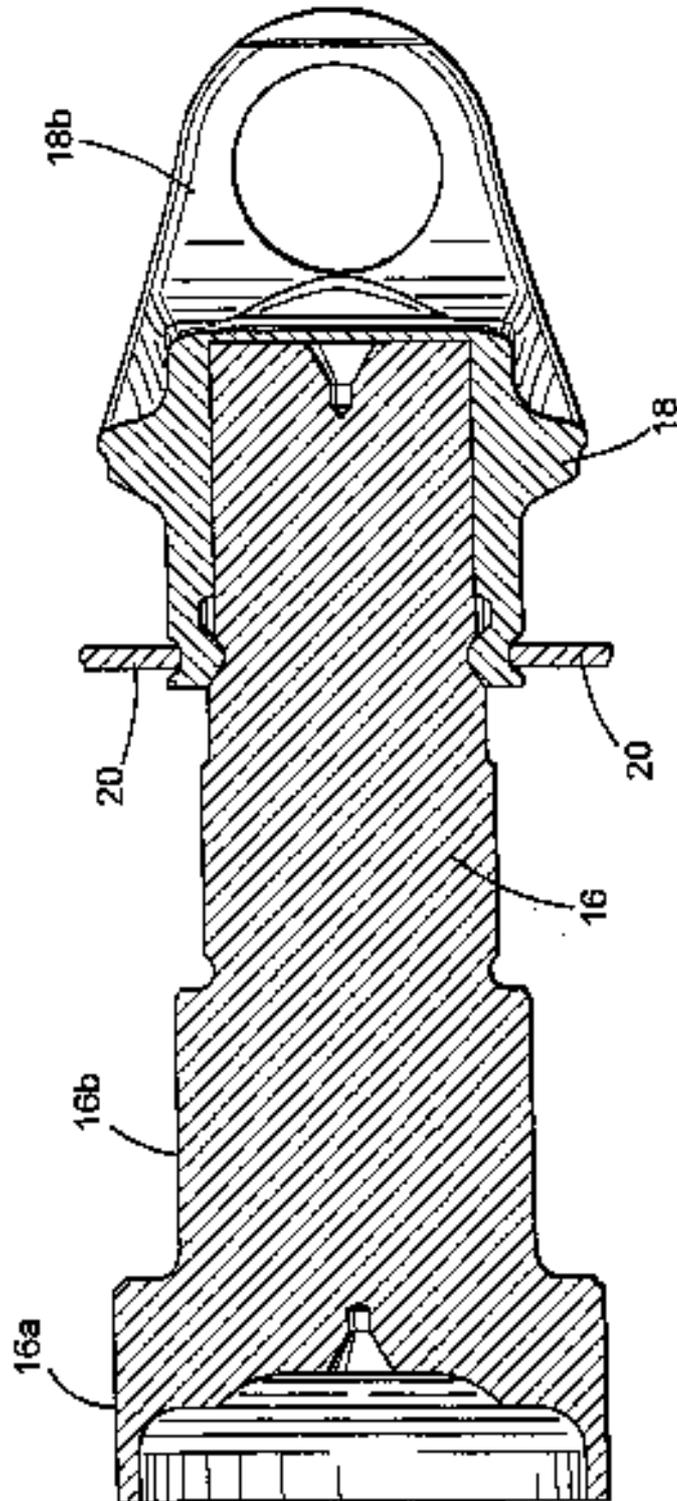


FIG. 4

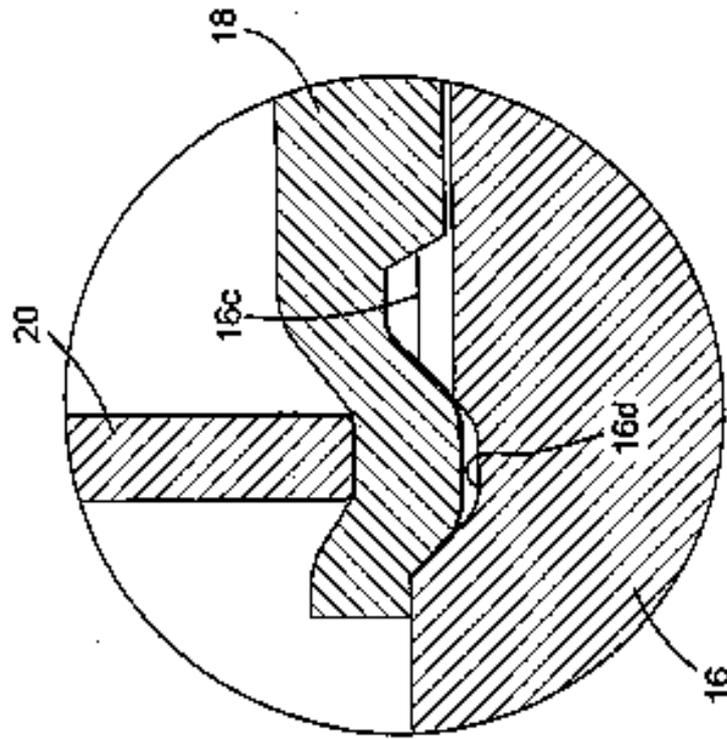


FIG. 5

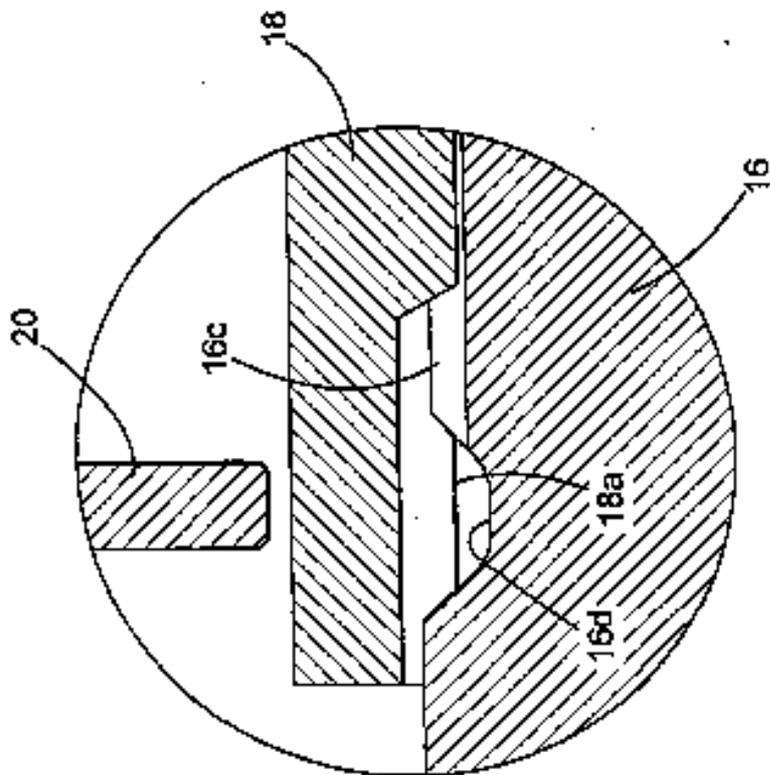


FIG. 6

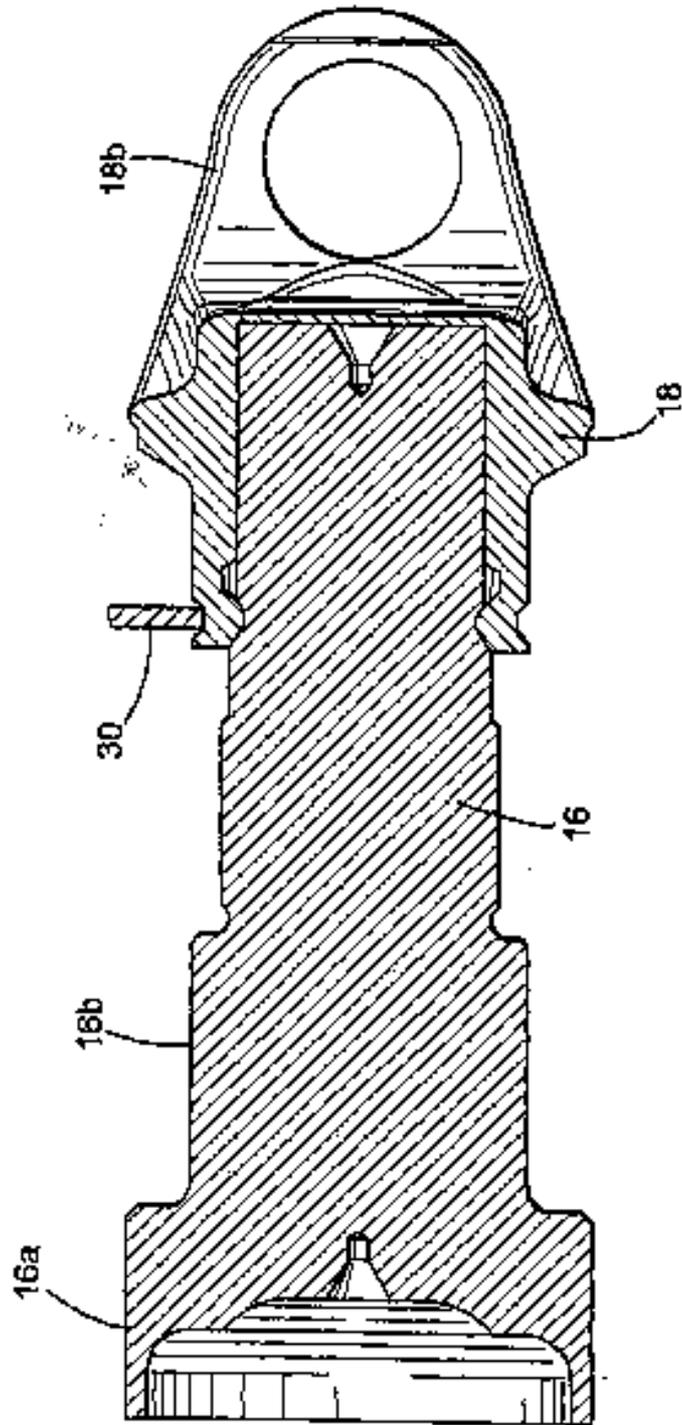


FIG. 7