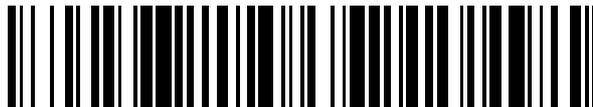


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 703**

51 Int. Cl.:

**F16D 3/06** (2006.01)

**F16D 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2013 PCT/JP2013/066556**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO13191123**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2013 E 13807294 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 2863084**

54 Título: **Cuerpo estructural para eje, elemento macho y elemento hembra**

30 Prioridad:

**19.06.2012 JP 2012137828**

**01.10.2012 JP 2012219686**

**04.06.2013 JP 2013117482**

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

**26.10.2018**

73 Titular/es:

**NITTA CORPORATION (100.0%)  
4-26, Sakuragawa 4-chome Naniwa-ku  
Osaka-shi, Osaka 556-0022, JP**

72 Inventor/es:

**AOKI, KENICHIRO;  
KIYOHARA, YOSHIHARU;  
ISHIZAKI, YOJI;  
NAKAI, KATSUYUKI;  
AOKI, YASUHIRO y  
KOJIMA, TOSHIHIKO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 687 703 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**

Cuerpo estructural para eje, elemento macho y elemento hembra

5 **Antecedentes de la invención**

**Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a una estructura de eje para instalarse en los ejes utilizados en diversas máquinas industriales tales como vehículos, y un componente macho y un componente hembra incluidos en la estructura de eje.

**Descripción de la técnica anterior**

15 Convencionalmente, se han conocido públicamente ejes telescópicos que incluyen cada uno ejes acanalados macho y hembra que deben incorporarse, por ejemplo, en los ejes de dirección de un vehículo (véase Figura 2 en el Documento de Patente 1). Un eje telescópico de este tipo tiene acanaladuras formadas en una superficie exterior del eje acanalado macho y una superficie interior del eje acanalado hembra. Además, un revestimiento de resina sintética de aproximadamente 0,25 mm de espesor (nylon o similar) está formado en cualquiera de la superficie exterior del eje acanalado macho o la superficie interior del eje acanalado hembra.

20 Sin embargo, los ejes telescópicos generan un ruido desagradable es decir, el denominado ruido de golpeteo entre dientes entre los ejes acanalados macho y hembra, que son problemáticos, debido a que se persigue la precisión dimensional de un eje telescópico de este tipo con respecto a las ranuras formadas en la superficie exterior del eje acanalado macho o la superficie interior del eje acanalado hembra.

25 Entretanto, se ha conocido públicamente una junta de transmisión de par que tiene material de caucho tal como caucho de nitrilo, caucho de silicona, caucho de uretano, y similares dispuesto en un hueco en parte entre un eje acanalado macho y un eje acanalado hembra (véase Figura 2 en el Documento de Patente 2). En una junta de este tipo, las vibraciones traqueteo entre los ejes acanalados macho y hembra se absorben con el material de caucho, lo que da como resultado la reducción del ruido de traqueteo (ruido de golpeteo entre dientes) generado entre los mismos.

35 **(Documentos de la técnica anterior)**

**(Documentos de patente)**

Documento de Patente 1: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa nº. 2008-120250

Documento de Patente 2: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa nº. 2009-108892

40 El documento US 6.283.868 B1 divulga un elemento de acoplamiento de eje flexible que comprende un cuerpo en forma de manguito que tiene una porción anular central y una porción de recepción de acoplamiento en cada uno de los dos extremos de manguito opuestos.

45 El documento EP 1873038 A2 divulga un eje telescópico en el que una reacción violenta o una resistencia al deslizamiento en una dirección de giro se mantiene en un valor predeterminado.

50 El documento US 2.394.448 divulga acoplamientos de accionamiento que se utilizan en los trenes de laminación para conectar un soporte de piñón con los cuellos.

**(Problemas a resolver)**

55 Las juntas de transmisión de par que se describen en el Documento de Patente 2 pueden reducir el ruido de traqueteo; sin embargo, el material de caucho causa el problema de que la resistencia al deslizamiento en una dirección axial se incrementa entre el eje acanalado macho y el eje acanalado hembra, lo que da como resultado la disminución de la capacidad de deslizamiento de uno respecto al otro.

**Resumen**

60 El objetivo de la presente invención es proporcionar una estructura de eje, un componente macho y un componente hembra capaz de reducir el ruido de golpeteo entre dientes desagradable y anormal mientras se disminuye la resistencia al deslizamiento en una dirección axial.

**(Medios para resolver problemas)**

[1] Una estructura de eje de acuerdo con la presente divulgación se caracteriza porque dicha estructura de eje se instala en un eje capaz de realizar una transmisión de potencia de, y porque dicha estructura de eje comprende: un componente macho que tiene una pluralidad de acanaladuras machos formadas en una parte periférica exterior del mismo; y un componente hembra que tiene una pluralidad de acanaladuras hembras formadas en una parte periférica interior de la misma, la parte periférica interior configurada para permitir que la parte periférica exterior del componente macho se acople en su interior modo que el componente macho y el componente hembra pueden encajar de forma deslizable uno con respecto al otro en una dirección axial conformando así dicha estructura de eje, en el que la parte periférica exterior del componente macho y la parte periférica interior del componente hembra tienen una tela impregnada con caucho o resina interpuesto entre las mismas.

De acuerdo con la construcción de [1] anterior, en virtud de la interposición de la tela impregnada con caucho o resina entre la parte periférica exterior del componente macho y la parte periférica interior del componente hembra, el ruido de golpeteo entre dientes generado entre los mismos se puede reducir mientras la resistencia al deslizamiento en una dirección axial entre los mismos puede disminuir. Además, la mejora de la capacidad de deslizamiento puede eliminar la necesidad de lubricación entre la parte periférica exterior del componente macho y la parte periférica interior del componente hembra, pudiendo de este modo ahorrar tiempo y esfuerzo con respecto a la necesidad de suministro de lubricante.

[2] Un componente macho de acuerdo con la presente divulgación se caracteriza porque dicho componente macho se instala en un eje capaz de realizar una transmisión de potencia, y encaja de forma deslizable en un componente hembra en una dirección axial, y porque dicho componente macho comprende: una pluralidad de acanaladuras machos formadas sobre una parte periférica exterior, la parte periférica exterior de dicho componente macho configurada para acoplarse en una parte periférica interior del componente hembra, en el que la parte periférica exterior de dicho componente macho tiene una tela impregnada con caucho o resina dispuesto sobre la misma.

De acuerdo con la construcción de [2] anterior, en virtud de la disposición de la tela impregnada con caucho o resina sobre la parte periférica exterior del componente macho, el ruido de golpeteo entre dientes generado entre el componente macho y el componente hembra se puede reducir mientras que la resistencia al deslizamiento en una dirección axial entre los mismos puede disminuir. Además, la mejora de la capacidad de deslizamiento puede eliminar la necesidad de lubricación entre la parte periférica exterior del componente macho y la parte periférica interior del componente hembra, pudiendo de este modo ahorrar tiempo y esfuerzo con respecto a la necesidad de suministro de lubricante.

[3] un componente hembra de acuerdo con la presente descripción se caracteriza porque dicho componente hembra se instala en un eje capaz de realizar una transmisión de potencia, y se encaja de forma deslizable en un componente macho en una dirección axial, y porque dicho componente hembra comprende: una pluralidad de acanaladuras hembras formadas en una parte periférica interior, la parte periférica interior de dicho componente hembra configurada para acoplarse a una parte periférica exterior del componente macho, en el que la parte periférica interior de dicho componente hembra tiene una tela impregnada con caucho o resina dispuesto sobre la misma.

De acuerdo con la construcción de [3] anterior, en virtud de la disposición de la tela impregnada con caucho o resina sobre la parte periférica interior del componente hembra, el ruido de golpeteo entre dientes generado entre el componente macho y el componente hembra se puede reducir mientras que la resistencia al deslizamiento en una dirección entre los mismos axial puede disminuir. Además, la mejora de la capacidad de deslizamiento puede eliminar la necesidad de lubricación entre la parte periférica exterior del componente macho y la parte periférica interior del componente hembra, pudiendo de este modo ahorrar tiempo y esfuerzo con respecto a la necesidad de suministro de lubricante.

[4] Como un aspecto de [3] anterior, el componente hembra puede comprender además: un primer orificio formado en un lado de dicho componente hembra configurado para permitir que el componente macho se inserte en su interior en una dirección axial; y un segundo orificio formado en el otro lado de dicho componente hembra configurado para permitir que un componente en forma de varilla se presione en su interior en una dirección axial y se fije al mismo, en el que el primer orificio puede tener un primer tope de movimiento dispuesto en su interior, el primer tope de movimiento configurado para hacer que el componente macho deje de moverse en una dirección de inserción antes o en una posición predeterminada cuando se inserta el componente macho en el primer orificio.

[5] Como otro aspecto de [3] anterior, el componente hembra puede comprender además: un tercer orificio formado en un lado de dicho componente hembra configurado para permitir que el componente macho se inserte en su interior en una dirección axial; y un cuarto orificio formado en el otro lado de dicho componente hembra configurado para permitir que otro componente macho diferente del componente macho encaje de forme deslizable en su interior en una dirección axial, en el que el tercer orificio puede tener un segundo tope de movimiento dispuesto en su interior, el segundo tope de movimiento configurado para hacer que el componente macho deje de moverse en una dirección de inserción antes o en una posición predeterminada cuando se inserta

el componente macho en el tercer orificio y el cuarto orificio puede tener un tercer tope de movimiento dispuesto en su interior, el tercer tope de movimiento configurado para hacer que dicho otro componente macho deje de moverse en una dirección de inserción antes o en una posición predeterminada cuando dicho otro componente macho se inserta en el cuarto orificio.

De acuerdo con la construcción de [4] o [5] anterior, el componente hembra se puede utilizar como un componente para la conexión (acoplamiento) del componente macho y el componente en forma de varilla. Los toques de movimiento permiten, en particular, que el componente hembra en sí pueda moverse entre el componente macho y el componente en forma de varilla.

### Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la presente divulgación y ventajas de la misma, las siguientes descripciones deben ser leídas en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 representa un ejemplo de diagrama esquemático que muestra un dispositivo de dirección asistida eléctrica aplicado con una estructura de eje como una realización de la presente invención.

La Figura 2 representa un ejemplo de vista en perspectiva que muestra una estructura de eje como una realización.

La Figura 3 representa una vista en perspectiva y en despiece que muestra las partes principales de una estructura de eje como una realización: (a) un ejemplo de un componente macho, (b) un ejemplo de un componente hembra, y (c) un ejemplo de una tela que se interpone entre los componentes macho y hembra.

La Figura 4 representa una vista en perspectiva que muestra ejemplos modificados de una realización: (a) un ejemplo de un componente macho unido con una tela de tal manera que la tela se adhiere sobre una parte periférica exterior del componente macho con pegamento, y (b) un ejemplo de un componente hembra unido con una tela de tal manera que la tela se adhiere sobre una parte periférica interior del componente hembra con pegamento.

La Figura 5 representa vistas que muestran un ejemplo modificado 1 de un componente hembra en una realización: (a) una vista lateral; (b) una vista tomada a lo largo de una línea de flecha A-A de (a); y (c) una vista tomada a lo largo de una línea de flecha B-B de (a).

La Figura 6 representa vistas que muestran un ejemplo modificado 2 de un componente hembra en una realización: (a) una vista lateral; (b) una vista tomada a lo largo de una línea de flecha C-C de (a); y (c) una vista tomada a lo largo de una línea de flecha D-D de (a).

### Descripción de realizaciones

De aquí en adelante, se describirá una estructura de eje (acanaladura), así como un componente macho (eje acanalado macho) y un componente hembra (eje acanalado hembra), conformando ambos componentes la estructura de eje, en una realización de la presente invención con referencia a las Figuras 1-4.

(Estructura contorneada del dispositivo de dirección asistida eléctrica)

Se proporcionarán aquí explicaciones sobre los elementos de un dispositivo de dirección asistida eléctrica, junto con más explicaciones acerca del funcionamiento de un dispositivo de este tipo. Como se muestra en la Figura 1, el dispositivo de dirección asistida eléctrica (EPS) (1) incluye: un eje de dirección (eje) (3) conectado a un volante (2) como un componente de dirección; y un eje de cremallera (6) que tiene un engranaje de piñón (4) dispuesto en un extremo del eje de dirección (3) y un engranaje de cremallera (5) acoplado con el engranaje de piñón (4), donde el eje de cremallera (6) puede servir como un eje de dirección extendido en una dirección lateral del vehículo.

El eje de cremallera (6) tiene varillas de acoplamiento (7) conectadas a ambos extremos del mismo, respectivamente, y las varillas de acoplamiento (7) se conectan a sus ruedas (8) respectivas a través de sus respectivos brazos de articulación (no mostrado). Cuando el volante (2) se manipula de manera que haga girar el eje de dirección (3), el movimiento de giro del eje de dirección (3) es convertido por el engranaje de piñón (4) y el engranaje de cremallera (5) en un movimiento de traslación del eje de cremallera (6) en una dirección lateral del vehículo. Como resultado, se puede por tanto conseguir la dirección de las ruedas (8).

El eje de dirección (3) se separa en un eje de entrada (9) conectado al volante (2) y un eje de salida (10) conectado al engranaje de piñón (4). Tales ejes de entrada/salida (9, 10) se acoplan entre sí a través de una barra de torsión (11) a lo largo del mismo eje. Además, se proporciona un sensor de par (12) a fin de detectar el par de dirección basándose en una cantidad de desplazamiento de giro relativo entre los ejes de entrada y de salida (9, 10) con respecto a la barra de torsión (11) interpuesta entre los mismos, y emitir los resultados de detección del par obtenidos por el sensor de par (12) a una unidad de control (13). Basándose en: los resultados de detección del par obtenidos por el sensor de par (12); los resultados de detección de la velocidad del vehículo; y similares, la unidad de control (13) controla un accionador (14) a fin de ajustar la tensión aplicada a un motor eléctrico (15) para la asistencia de la dirección. Aún más, el giro de un eje giratorio (no mostrado) en el motor eléctrico (15) se reduce en velocidad a través de un reductor de velocidad (17). El movimiento giratorio producido del reductor de velocidad (17)

se convierte a través de un convertidor (18) en el movimiento de traslación del eje de cremallera (6) en una dirección axial, lo que da como resultado la asistencia en la dirección. Este dispositivo de dirección asistida eléctrica (1) es el denominado de tipo asistencia de cremallera.

5 (Estructura de la estructura de eje)

La estructura de eje en una realización descrita anteriormente se aplica, por ejemplo, al eje de dirección (3) descrito anteriormente (en lo sucesivo, se hace referencia ocasionalmente como "eje (3)" para abreviar).

10 La estructura de eje (20) de acuerdo con la presente invención se instala en un eje 3 capaz de realizar una transmisión de potencia. Los componentes macho y hembra capaces de realizar una transmisión de potencia encajan de forma deslizante uno con respecto al otro en una dirección axial, conformando así una estructura de eje (20) de este tipo. La estructura de eje (20), como se muestra en la Figura 2, incluye un componente macho metálico (21), un componente hembra metálico (22), y una tela (23) impregnado con caucho u otro material.

15 El componente macho (21), como se muestra en (a) de la Figura 3, tiene un eje sustancialmente cilíndrico (21a) y una parte convexa (21b) que sobresale del extremo del eje (21a). La parte periférica exterior (21c) de la parte convexa (21b) tiene, por ejemplo ocho acanaladuras machos (21d) colocadas a intervalos predeterminados en una dirección circunferencial alrededor de la parte convexa (21b).

20 El componente hembra (22), como se muestra en (b) de la Figura 3, se forma en una forma sustancialmente cilíndrica y tiene una parte periférica interior (22a) configurada de tal manera que el componente macho (21) se puede insertar en su interior, y su parte periférica exterior (21c) se puede acoplar en su interior. En otras palabras, la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22) tiene una estructura de ocho acanaladuras hembras (22b) (el número de las acanaladuras debe ser el mismo que el de las acanaladuras machos en la parte convexa (21b) del componente macho (21), por lo tanto, ocho (8) en esta realización) colocadas a intervalos predeterminados en una dirección circunferencial alrededor del componente hembra (22).

25 La tela (23) se puede fabricar, por ejemplo, de fibra de aramida, nylon, uretano, algodón, seda, lino, acetato, rayón, fibra que contiene flúor, poliéster, y similares, que están impregnadas con caucho o resina. La tela (23) se puede fabricar de fibras cortas por ejemplo, o fibras largas, y también puede ser de una tela similar a una lámina.

30 En virtud de la impregnación de fibras con caucho o resina, el material de caucho o material de resina está habilitado para llenar los vacíos entre las fibras y unir las fibras entre sí, permitiendo de este modo que las fibras sirvan como un componente (cuerpo de lámina) como una tela (23). Además, en virtud de la impregnación de fibras con caucho o resina, el desgaste causado por la fricción entre las fibras se puede reducir, y aún más, la resistencia al desgaste en la superficie de la tela (23) causada por la fricción entre la tela (23) y el componente macho (21) o el componente hembra (22) puede mejorarse.

35 Se requiere que el caucho sea uno con el que se puedan impregnar las fibras. Como tales tipos de caucho, los siguientes se pueden utilizar en una forma pura o en una forma desnaturalizada de diversas maneras: por ejemplo, caucho de uretano, caucho de nitrilo, caucho de silicona, caucho de flúor, caucho acrílico, caucho de etileno-propileno, caucho de butilo, caucho de isopreno, caucho de polietileno clorado, caucho de epíclorhidrina, caucho de nitrilo hidrogenado, caucho de cloropreno, caucho de polibutadieno, caucho de estireno-butadieno, caucho natural, y similares. Cada uno de estos tipos de caucho se puede utilizar solo, o una pluralidad de tipos de caucho seleccionados de los mismos se puede utilizar de forma mezclada. Además, el caucho puede contener cantidades apropiadas de ingredientes de composición tradicionales para caucho, como agente de vulcanización, un acelerador de vulcanización, antioxidante, suavizante, plastificante, carga, colorante, y similares, así como lubricantes sólidos tales como grafito, aceite de silicona, polvo de flúor, disulfuro de molibdeno o similares para mejorar la lubricidad de la tela (23). Aún más, los tipos anteriores de caucho pueden reemplazarse por o combinarse con la resina termoplástica o termoendurecible tal como resina acrílica, resina de poliéster, resina de uretano, resina de cloruro de vinilo, polipropileno, policarbonato, resina de tereftalato de polietileno, resina de flúor, polietileno, acrilonitrilo-estireno resina, resina de acrilonitril-butadien-estireno, resina de poliestireno, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, acetato de polivinilo, nylon, resina alquídica, resina fenólica, resina epoxi, resina de sulfuro de polifenileno, y similares.

40 Cuando se impregnan las fibras con caucho o resina como se ha descrito anteriormente, es preferible que el caucho o la resina sean disueltas por un disolvente u otro medio en un estado líquido antes de sumergir las fibras predeterminadas (fibras cortas o largas) en el líquido. En la práctica, la tela en forma de lámina fabricado partir de fibras se puede utilizar. Esta tela se impregna con caucho o resina de la misma manera que se ha descrito anteriormente.

45 La tela puede ser, por ejemplo, tela no tejido fabricada de fibras irregularmente enlazadas, tejidas regularmente, tejido de punto, o similares. Estos tejidos se caracterizan por facilitar la impregnación (más fácil manipulación) con caucho y similares, y además facilitar la adhesión a la superficie de la estructura de eje que se describe a continuación en comparación con los fabricados con fibras (fibras cortas o largas) solamente, debido a que estos

tejidos están en forma de lámina. La tela tejida se puede hacer en un tejido liso, tejido de satén, sarga, o similares.

La tela puede ser preferiblemente elástica hasta cierta medida. En virtud de tal elasticidad, cuando se forma la tela con el fin de estar en línea con las acanaladuras hembras (22b) o acanaladuras machos (21d) conformadas, o cuando la tela se adhiere a una superficie cóncava-convexa de la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) y la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22), no se pueden conseguir los efectos ventajosos que: la superficie de la tela puede conformarse fácilmente de acuerdo con la forma superficial cóncavo-convexa; y la tela (23) tiene la superficie sometidas a pocas arrugas y acabado uniforme, permitiendo de ese modo un encaje suave entre el componente macho (21) y el componente hembra (22), y permitiendo además la disminución de la resistencia al deslizamiento generada entre: el componente macho (21) o el componente hembra (22); y la tela (23). Al producir el tejido (23) de tal manera que una dirección de estiramiento del tejido puede, en particular, puede coincidir con al menos una dirección circunferencial del tejido con forma cilíndrica (23), es posible que la superficie del tejido (23) se vea sometida a menos arrugas.

Como se muestra en la Figura 2, la tela procesada por impregnación (23) se interpone entre la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) y la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22) (véase (b) de la Figura 3). Como se muestra en (c) de la Figura 3, la tela procesada por impregnación (23) tiene una superficie interior (23a) sustancialmente de la misma forma que la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) (véase (a) de la Figura 3), y tiene una superficie exterior (23b) sustancialmente de la misma forma que la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22) (véase (b) de la Figura 3). En esta realización, como se muestra en (a) de la Figura 4, la tela procesada por impregnación (23) se adhiere a la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21). El adhesivo utilizado aquí puede, por ejemplo, ser adhesivo de resina acrílica, un adhesivo olefina, adhesivo de resina de uretano, adhesivo de resina de acetato de etilen-vinilo, adhesivo de resina epoxi, adhesivo de resina de cloruro de vinilo, adhesivo de caucho de cloropreno, adhesivo de cianoacrilato, adhesivo de resina epoxi, adhesivo de resina de cloruro de vinilo, adhesivo de caucho de cloropreno, adhesivo de cianoacrilato, adhesivo de resina epoxi, adhesivo de resina de cloruro de vinilo, adhesivo de caucho de cloropreno, adhesivo de cianoacrilato, adhesivo de resina epoxi, adhesivo de resina de cloruro de vinilo, adhesivo de caucho de cloropreno, adhesivo de cianoacrilato, adhesivo de resina epoxi, adhesivo de resina de cloruro de vinilo, adhesivo de caucho de cloropreno, adhesivo de cianoacrilato, adhesivo de resina epoxi, adhesivo de resina de cloruro de vinilo, urea adhesivo de resina, adhesivo resorcinol, y similares. Hay métodos para curar un adhesivo para su unión: calentando un adhesivo con el fin de hacer que el adhesivo se derrita como fluido, aplicando el adhesivo derretido, y después de esto enfriando el adhesivo aplicado; simplemente mediante el calentamiento de un adhesivo; o similar.

En esta realización, la tela procesada por impregnación (23) se dispone sobre toda una circunferencia de la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21). Como se ilustra en la Figura 2, el componente macho (21) adherido con la tela (23) tiene una punta que sobresale desde un extremo del componente hembra (22) en una dirección axial. La punta del componente macho (21) se procesa apropiadamente de acuerdo con las circunstancias en las que se utiliza la estructura de eje (20).

La estructura de eje (20) se puede fabricar mediante la realización secuencial de las etapas de, por ejemplo: cortar los componentes macho y hembra (21, 22) que tiene sus respectivas formas como se muestra en (a), (b) de la Figura 3 de material metálico (no mostrado); impregnar la tela (23) con caucho o similares; e interponer la tela procesada por impregnación (23) entre la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) y la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22).

Además, con respecto a un método de fabricación de la tela (23), lo siguiente se puede seleccionar apropiadamente. Con el fin de formar la tela (23) que se muestra en, por ejemplo (c) de la Figura 3, moldes interior y exterior para formar las superficies interior y exterior (23a, 23b), respectivamente, se preparan. Es una cuestión de rutina que la superficie exterior del molde interior y la superficie interior del molde exterior tenga una forma cóncava-convexa que corresponde a las superficies interior y exterior (23a, 23b), respectivamente. Las fibras (fibras cortas, fibras largas, o tela similar a una lámina) impregnadas de caucho o resina se rellenan entre los moldes interior y exterior, y después de ello las fibras rellenas se presionan y calientan a través de los moldes. Posteriormente, las fibras se retiran de entre los moldes. Todavía posteriormente, las telas (23) que tienen superficies interior y exterior (23a, 23b) moldeadas se pueden obtener.

Aún más, en relación con un método alternativo de fabricación de la tela (23), la misma se puede formar también al: realizar inicialmente una tela supuesta para llenar un espacio entre un molde interior y un molde exterior en una forma cilíndrica de acuerdo con una forma exterior del molde interior; disponer posteriormente la tela cilíndricamente conformada en el molde interior de acuerdo con la forma exterior del molde interior; y a partir de entonces, presionar y calentar la tela colocada en el molde interior en una manera similar a la anterior. En este caso, la elasticidad de la tela permite que la tela (23) se forme adicionalmente de acuerdo con la forma cóncava-convexa de los moldes interior y exterior. Como resultado, la tela formada (23) que tiene las superficies interior y exterior (23a, 23b) sin arrugas y acabadas uniformemente se puede fabricar. La tela (23) con dichas superficies uniformemente acabadas interpuestas entre los componentes macho y hembra (21, 22) de la estructura de eje (20) puede dar como resultado una mayor disminución en la resistencia al deslizamiento en una dirección axial. Mediante la formación de la tela en una forma cilíndrica de tal manera que una dirección de elasticidad de la tela que se forma se alinea al menos con una dirección circunferencial de la tela formada (23) en una forma cilíndrica, la aparición de arrugas puede reducirse adicionalmente.

El componente macho (21) que tiene la parte periférica exterior (21c) adherida con la tela procesada por

impregnación (23) como se muestra en (a) de la Figura 4 se puede fabricar mediante la realización de las siguientes etapas, a condición de que "el molde interior" en el método de fabricación anteriormente descrito se sustituye por "el componente macho (21)": la etapa de aplicar adhesivo sobre una superficie metálica del componente macho (21); la etapa de llenar posteriormente las fibras (fibras cortas, fibras largas, o tela en forma de lámina) impregnadas de caucho o resina entre el componente macho (21) y el molde exterior; la etapa de seguir presionando posteriormente y calentar las fibras a través del molde exterior; y después de ello la etapa de retirar el molde exterior, obteniendo de esta manera el componente macho (21) que tiene la parte periférica exterior (21c) adherida con la tela (23) como se muestra en (a) de la Figura 4. De una manera similar a la anterior, como un método alternativo, el componente que se muestra en (a) de la Figura 4 se puede obtener al: realizar inicialmente una tela en una forma cilíndrica de acuerdo con una forma exterior del componente macho (21); disponer posteriormente la tela cilíndricamente conformada en el componente macho (21) de acuerdo con la forma exterior del mismo; y a partir de entonces presionar la tela colocada en el componente macho (21). De acuerdo con un método de este tipo, en virtud de la elasticidad de la tela, la superficie de la tela (23) adherida a la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) es resistente a la generación de arrugas, y tiene un acabado uniforme, lo que da como resultado una disminución todavía adicional en la resistencia al deslizamiento en una dirección axial entre los componentes macho y hembra (21, 22) de la estructura de eje (20). Mediante la formación de la tela (23) en una forma cilíndrica de tal manera que una dirección de elasticidad de la tela que se forma se alinea al menos con una dirección circunferencial del componente macho (21), la aparición de arrugas puede reducirse aún más como se ha descrito anteriormente.

**(Ejemplos)**

A continuación, la presente invención se explicará específicamente con referencia a ejemplos. Las siguientes descripciones se proporcionan para los resultados de ensayos de materiales prescritos en las Normas Industriales Japonesas (JIS) para examinar la utilidad de la tela (23) en una forma de realización (véase Figura 2) como un elemento de amortiguación. Cabe señalar que la presente invención no estará limitada a este ejemplo. Más específicamente, los inventores han realizado el ensayo de abrasión Pico (JIS K 6264-2), así como la prueba de medición de coeficiente de fricción (JIS K 7125) utilizando un probador de Heidon para comparar entre nylon 66 impregnado con caucho de nitrilo y material de caucho monocomponente fabricado de caucho de nitrilo (dureza 70, JIS K 6253, Tipo A de durómetro).

La Tabla 1 muestra, a continuación, los resultados de la prueba de abrasión Pico, y la Tabla 2 a continuación muestra los resultados del ensayo de medición del coeficiente de fricción. En las Tablas 1, 2, el elemento "Impregnado con caucho" denota un material contenido en la tela (23) en esta realización, más específicamente, el nylon 66 impregnado con caucho de nitrilo, y el elemento "Caucho monocomponente" denota el material de caucho monocomponente fabricado de caucho de nitrilo para su comparación con el material contenido en la tela (23) en esta realización.

Tabla 1

Pérdida por abrasión	
Impregnado con caucho	2,2 mg
Caucho monocomponente	9,9 mg

Tabla 2

Coeficiente de fricción	
Impregnado con caucho	0,54
Caucho monocomponente	1,48

Como se muestra en la Tabla 1, la pérdida por abrasión es de 2,2 mg en el nylon 66 impregnado con caucho de nitrilo, y es de 9,9 mg en el material de caucho monocomponente fabricado de caucho de nitrilo. Por tanto, se ha encontrado que la pérdida por abrasión puede reducirse a aproximadamente un quinto en el nylon 66 impregnado con caucho de nitrilo en comparación con el material de caucho monocomponente.

Como se muestra en la Tabla 2, el coeficiente de fricción es 0,54 en el nylon 66 impregnado con caucho de nitrilo, y de 1,48 en el material de caucho monocomponente fabricado de caucho de nitrilo. Se encuentra, por lo tanto, que el coeficiente de fricción se puede reducir a aproximadamente un tercio en el nylon 66 impregnado con caucho de nitrilo en comparación con el material de caucho monocomponente.

Estos resultados demuestran la superioridad del nylon 66 impregnado con caucho de nitrilo como un tampón. Más específicamente, los resultados muestran que el material de caucho monocomponente formado sobre la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) se puede de hecho fabricar para reducir el ruido de golpeteo entre dientes generado entre los componentes macho y hembra (21, 22), mientras que aumenta la resistencia de deslizamiento (el coeficiente de fricción se incrementa). Mientras tanto, la tela (23) que contiene el nylon 66 impregnado con caucho de nitrilo formada en la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) puede reducir la resistencia al deslizamiento (el coeficiente de fricción se reduce más que el del material de caucho monocomponente formado en la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21)).

(Características de la estructura de eje en la realización)

5 De acuerdo con la construcción anterior, en virtud de la interposición de la tela (23) impregnada con caucho o similar entre la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) y la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22), no solo el ruido de golpeteo entre dientes desagradable generado entre los mismos se puede reducir, sino también la resistencia al deslizamiento en una dirección axial entre los componentes macho y hembra (21, 22) se puede disminuir, ambos de cuya reducción/disminución se relacionan de forma compensada entre sí. Además, en virtud de la mejora de la capacidad de deslizamiento entre los componentes macho y hembra (21, 22) en una dirección axial, la necesidad de lubricación entre la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) y la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22) puede ser eliminarse, y se puede ahorrar tiempo y esfuerzo con respecto a la necesidad de suministro de lubricante. Aún más, en virtud de la impregnación de la tela (23) con caucho o resina, la resistencia al desgaste en la superficie de la tela (23) causada por la fricción entre la tela (23) y la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) o entre la tela (23) y la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22) pueden mejorarse.

Los medios para la interposición de la tela impregnada con caucho (23) entre la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) y la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22) no se limitan a un tipo de medio mostrado en (a) de la Figura 4, por la que la tela (23) impregnada con caucho se adhiere a la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21). Otro tipo de medios disponibles mostrados en (b) de la Figura 4, por la que la tela (23) impregnada con caucho se adhieren a la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22). En otras palabras, siempre que la tela impregnada con caucho (23) y el metal se configuren de forma tal que puedan deslizarse uno con respecto al otro, los efectos ventajosos descritos anteriormente pueden lograrse por cualquiera de los dos tipos de medios anteriores. La tela impregnada con caucho (23) se puede adherir a la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) o la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22) al: formar una capa de caucho en una superficie trasera (una superficie que se adhiere a la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) o a la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22)) de la tela impregnada con caucho (23) de tal manera que la capa de caucho se integra con la tela (23); y, posteriormente, adherir la capa de caucho con adhesivo a una superficie metálica (una superficie de la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) o la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22)), por ejemplo. De acuerdo con tales medios, la adhesión entre la tela (23) y la superficie metálica puede fortalecerse.

Las construcciones específicas de acuerdo con la presente invención no se limitan a las realizaciones anteriores descritas anteriormente con referencia a los dibujos. El alcance de la presente invención no se abarca por las explicaciones anteriores de la realización sino que se define por las reivindicaciones. Dos ejemplos modificados 1, 2 se proporcionan a continuación.

(Ejemplo modificado 1)

40 El componente hembra (22) en la realización anterior puede reemplazarse por un componente hembra (32) que se muestra en la Figura 5 ((a) una vista lateral; (b) una vista tomada a lo largo de una línea de flecha A-A de (a); y (c) una vista tomada a lo largo de una línea de flecha BB de (a)). De aquí en adelante, el componente hembra (32) se describirá específicamente. Obsérvese que, en (a) de la Figura 5, se proporciona una vista transparente de solo las partes (32A1, 32A2) mediante el uso de una línea de puntos y trazos para mayor comodidad en la ilustración.

45 El componente hembra (32) incluye un primer orificio (32a), un segundo orificio (32b), y un tope de movimiento (32c) (primer tope de movimiento). El primer orificio (32a) se configura de tal manera que, cuando un componente macho como el componente macho (21) en la realización anterior se inserta en el primer orificio (32a), el componente macho se ajusta de forma deslizante en la parte periférica interior del primer orificio (32a) (por ejemplo, las partes 32a1 y 32a2) a lo largo del primer orificio (32a), y el componente macho es obligado por el tope de movimiento (32c) a dejar de moverse antes o en una posición predeterminada (en una parte inferior del primer orificio (32a)). Una tela como la tela (23) en la realización anterior se interpone entre el componente macho y el primer orificio (32a).

55 De acuerdo con la construcción anterior, el componente hembra (32) se puede utilizar como un componente para la conexión (acoplamiento) del componente macho, que es del mismo tipo que el componente macho (21), y el componente en forma de varilla. El tope de movimiento (32c) permite, en particular, que el componente hembra (32) en sí pueda moverse entre el componente macho y el componente en forma de varilla.

(Ejemplo modificado 2)

60 El componente hembra (22) en la realización anterior puede reemplazarse por un componente hembra (42) que se muestra en la Figura 6 ((a) una vista lateral; (b) una vista tomada a lo largo de una línea de flecha C-C de (a); y (c) una vista tomada a lo largo de una línea de flecha D-D de (a)). De aquí en adelante, el componente hembra (42) se describirá específicamente. Obsérvese que, en (a) de la Figura 6, se proporciona una vista transparente de solo las partes (42a1, 42a2, 42b1, 42b2) mediante el uso de una línea de puntos y trazos por conveniencia de ilustración. El componente hembra (42) incluye un tercer orificio (42a), un cuarto orificio (42b), un tope de movimiento (42c)

(segundo tope de movimiento), y un tope de movimiento (42d) (tercer tope de movimiento). El tercer orificio (42a) se configura de tal manera que, cuando un componente macho como el componente macho (21) en la realización anterior se inserta en el tercer orificio (42a), el componente macho se ajusta de forma deslizante en la parte periférica interior de tercer orificio (42a) (por ejemplo, partes 42a1 y 42A2) a lo largo del tercer orificio (42a), y el componente macho es obligado por el tope de movimiento (42c) a dejar de moverse antes o en una posición predeterminada (en una parte inferior del tercer orificio (42a)). Una tela como la tela (23) en la realización anterior se interpone entre el componente macho y el tercer orificio (42a). El cuarto orificio (42b) se configura de tal manera que, cuando se inserta otro componente macho (no mostrado) como el componente macho (21) en la realización anterior en el cuarto orificio (42b), el componente macho se ajusta de forma deslizante en la parte periférica interior del cuarto orificio (42b) (por ejemplo, las partes 42b1 y 42b2) a lo largo del cuarto orificio (42a), y el componente macho es obligado por el tope de movimiento (42d) a dejar de moverse antes o en una posición predeterminada (en una parte inferior de la cuarta orificio (42b)). Una tela como la tela (23) en la realización anterior se interpone entre el componente macho y el cuarto orificio (42b).

De acuerdo con la construcción anterior, el componente hembra (42) se puede utilizar como un componente para la conexión (acoplamiento) del componente macho, que del mismo tipo que el componente macho (21), y otro componente macho. Los topes de movimiento (42c, 42d) permiten, en particular, que el componente hembra (42) en sí se sitúa entre el componente macho, que es igual que el componente macho (21), y el otro componente macho descrito anteriormente.

En cuanto a los ejemplos modificados adicionales, aunque las estructuras de eje en las realizaciones anteriores y en los ejemplos modificados 1, 2 se aplican a los ejes de dirección para vehículos, la presente invención se puede aplicar no solo a dichos ejes de manera limitativa, sino también a los ejes utilizados para diversas máquinas industriales.

En las realizaciones anteriores y en los ejemplos modificados 1, 2, se describe un ejemplo de impregnación de fibras con caucho o similar; sin embargo, la presente invención no estará limitada a un ejemplo de este tipo, y se requiere que las fibras sean aquellas que pueden impregnarse con caucho o similar, y que tienen poca resistencia al deslizamiento contra la superficie de metal, y la tela en forma de lámina fabricada de fibras se puede utilizar. Por ejemplo, lona, terciopelo, dril de algodón, tela tejida, tejido de punto impregnado con caucho o similar se puede utilizar. La tela horizontal y/o verticalmente elástica se puede utilizar también.

En los ejemplos modificados 1, 2, cada movimiento del tope en la parte inferior de cada orificio; sin embargo, los topes de movimiento se pueden disponer en cualquier lugar de los orificios, siempre que pueden detener el movimiento del componente macho antes o en una posición predeterminada (posiciones arbitrariamente definidas) en los orificios con el fin de determinar la posición del componente hembra.

(Números de referencia)

1	Dispositivo de dirección asistida eléctrica	2	Volante
3	Eje de dirección (eje)	4	Engranaje de piñón
5	Engranaje de cremallera	6	Eje de cremallera
7	Varilla de acoplamiento	8	Rueda
9	Eje de entrada	10	Eje de salida
11	Barra de torsión	12	Sensor de par
13	Unidad de control	14	Accionador
15	Motor eléctrico	17	Reductor de velocidad
18	Convertidor	20	Estructura de eje
21	Componente macho	21a	Eje
21b	Parte convexa	21c	Parte periférica exterior
21d	Acanaladuras machos	22, 32, 42	Componente hembra
22a	Parte periférica interior	22b	Acanaladuras hembras
32a	Primer orificio	32b	Segundo orificio
42a	Tercer orificio	42B	Cuarto orificio
32c	Tope de movimiento (primer tope de movimiento)		
42c	Tope de movimiento (segundo tope de movimiento)		
42d	Tope de movimiento (tercer tope de movimiento)		
23	Tela tejida (fibras)	23a	Superficie interior
23b	Superficie exterior		

**REIVINDICACIONES**

1. Una estructura de eje (20) para ser instalada en un eje capaz de realizar una transmisión de potencia, comprendiendo la estructura de eje (20):

5 un componente macho metálico (21) que tiene una pluralidad de acanaladuras machos (21d) formadas en una parte periférica exterior (21c) del mismo;  
 un componente hembra metálico (22) que tiene una pluralidad de acanaladuras hembras (22b) formadas en una parte periférica interior (22a) del mismo, la parte periférica interior (22a) configurada para permitir que la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) se acople en su interior de modo que el componente macho (21) y el componente hembra (22) puedan encajar de forma deslizante, cada uno con respecto al otro en una dirección axial conformando así dicha estructura de eje (20); y  
 10 un elemento cilíndricamente conformado que tiene una superficie interior de forma sustancialmente igual a la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) y una superficie exterior de forma sustancialmente igual a la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22), comprendiendo el elemento cilíndricamente conformado una tela (23) impregnada de caucho o resina e interpuesta entre la parte periférica exterior (21c) del componente macho (21) y la parte periférica interior (22a) del componente hembra (22).

2. Un componente macho metálico (21) para ser instalado en un eje capaz de realizar una transmisión de potencia, comprendiendo el componente macho (21):

20 una pluralidad de acanaladuras machos (21d) formadas en una parte periférica exterior (21c), la parte periférica exterior (21c) de dicho componente macho (21) configurada para acoplarse en una parte periférica interior (22a) de un componente hembra (22) de manera que dicho componente macho (21) puede encajar de forma deslizante en el componente hembra (22) en una dirección axial; y  
 25 un elemento cilíndricamente conformado que tiene una superficie interior de forma sustancialmente igual a la parte periférica exterior (21c) de dicho componente macho (21), comprendiendo el elemento cilíndricamente conformado una tela (23) impregnada de caucho o resina y dispuesta en la parte periférica exterior (21c) de dicho componente macho (21).

3. Un componente hembra metálico (22, 32, 42) para ser instalado en un eje capaz de realizar una transmisión de potencia, comprendiendo el componente hembra (22, 32, 42):

35 una pluralidad de acanaladuras hembras (22b) formadas en una parte periférica interior (22a), la parte periférica interior (22a) de dicho componente hembra (22, 32, 42) configurada para acoplarse a una parte periférica exterior (21c) de un componente macho (21), de manera que dicho componente hembra (22, 32, 42) puede encajar de forma deslizable en el componente macho (21) en una dirección axial; y  
 40 un elemento cilíndricamente conformado que tiene una superficie exterior de forma sustancialmente igual a la parte periférica interior (22a) de dicho componente hembra (22, 32, 42), comprendiendo el elemento cilíndricamente conformado una tela (23) impregnada de caucho o resina dispuesta en la parte periférica interior (22a) de dicho componente hembra (22, 32, 42).

4. El componente hembra (32) de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además:

45 un primer orificio (32a) formado en un lado de dicho componente hembra (32) configurado para permitir que el componente macho (21) sea insertado su interior en una dirección axial; y  
 un segundo orificio (32b) formado en el otro lado de dicho componente hembra (32) configurado para permitir que un componente en forma de varilla sea presionado en su interior en una dirección axial y fijado al mismo, en donde  
 50 el primer orificio (32a) tiene un primer tope de movimiento (32c) dispuesto en su interior, el primer tope de movimiento (32c) configurado para hacer que el componente macho (21) deje de moverse en una dirección de inserción antes o en una posición predeterminada cuando el componente macho (21) es insertado en el primer orificio (32a).

5. El componente hembra (42) de acuerdo con la reivindicación 3 que comprende además:

55 un tercer orificio (42a) formado en un lado de dicho componente hembra (42) configurado para permitir que el componente macho (21) sea insertado su interior en una dirección axial; y  
 un cuarto orificio (42b) formado en el otro lado de dicho componente hembra (42) configurado para permitir que otro componente macho diferente del componente macho (21) encaje de forma deslizante en su interior en una dirección axial, en donde  
 60 el tercer orificio (42a) tiene un segundo tope de movimiento (42c) dispuesto en su interior, el segundo tope de movimiento (42c) configurado para hacer que el componente macho (21) deje de moverse en una dirección de inserción antes o en una posición predeterminada cuando el componente macho (21) es insertado en el tercer orificio (42a), y  
 65 el cuarto orificio (42b) tiene un tercer tope de movimiento (42d) dispuesto en su interior, el tercer tope de

movimiento (42d) configurado para hacer que dicho otro componente macho deje de moverse en una dirección de inserción antes o en una posición predeterminada cuando dicho otro componente macho es insertado en el cuarto orificio (42b).

FIG. 1

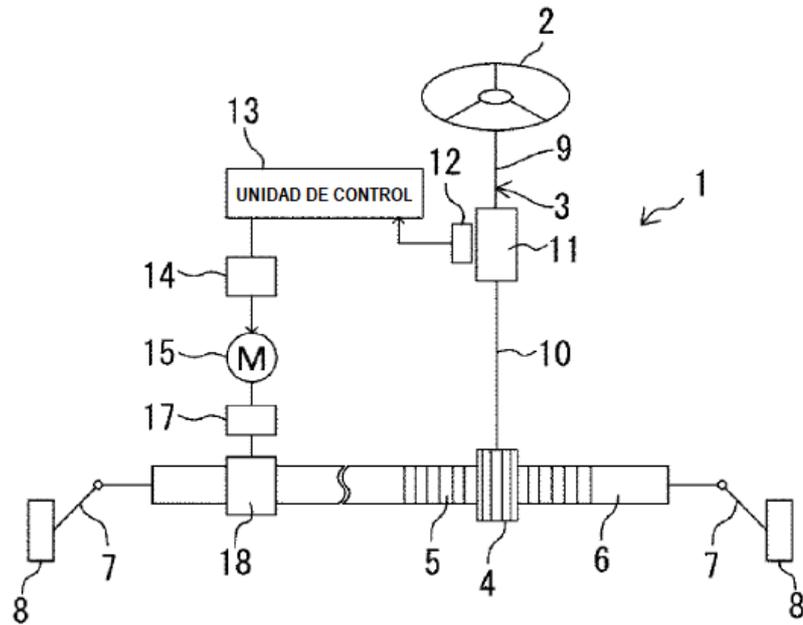


FIG. 2

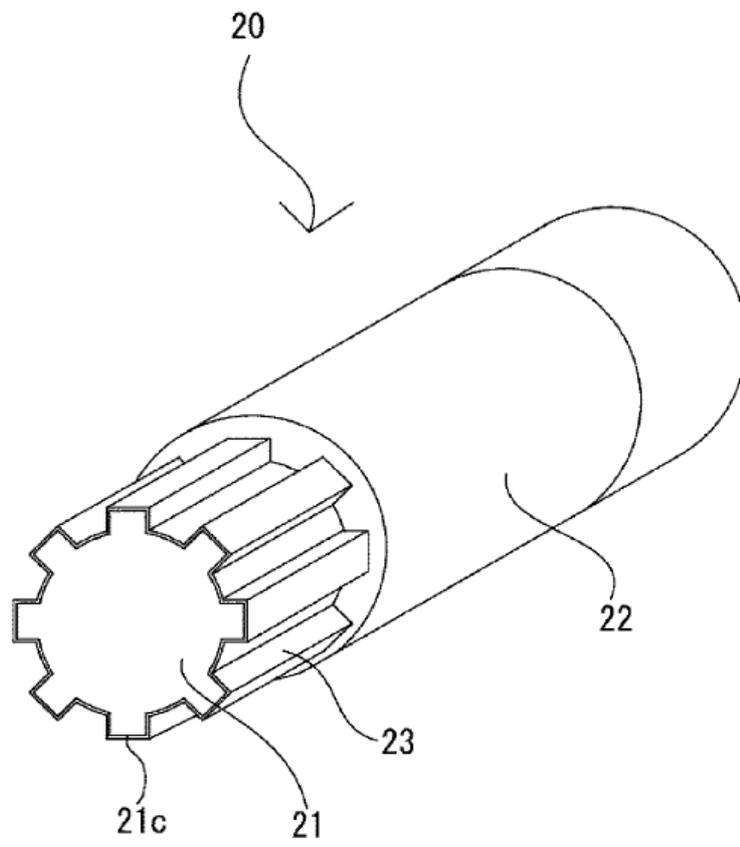


FIG. 3

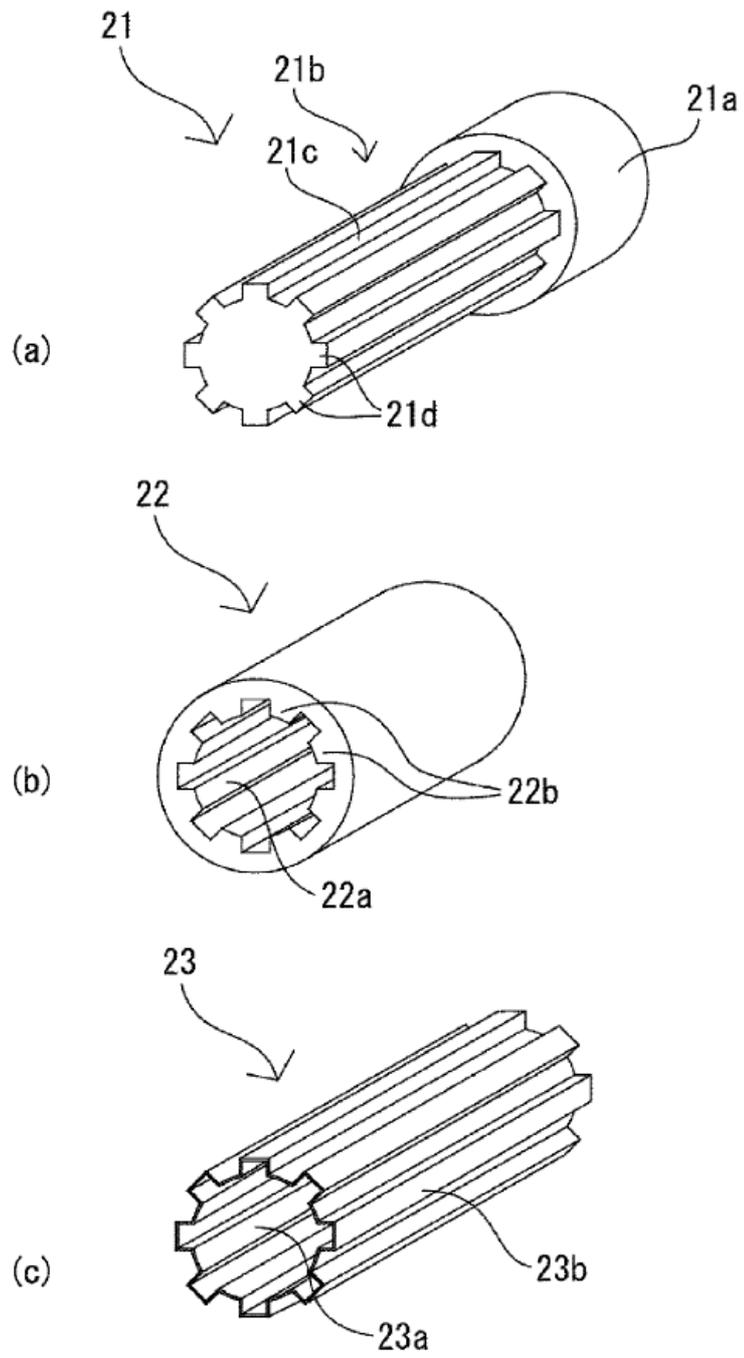


FIG. 4

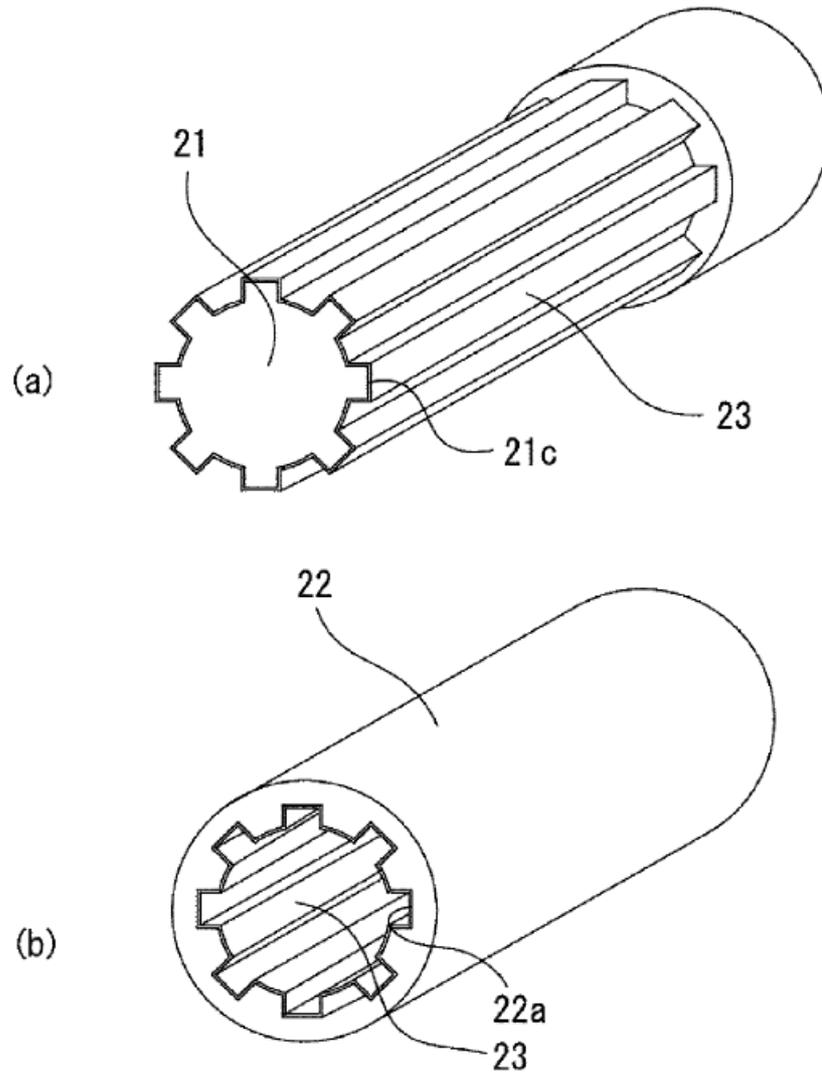


FIG. 5

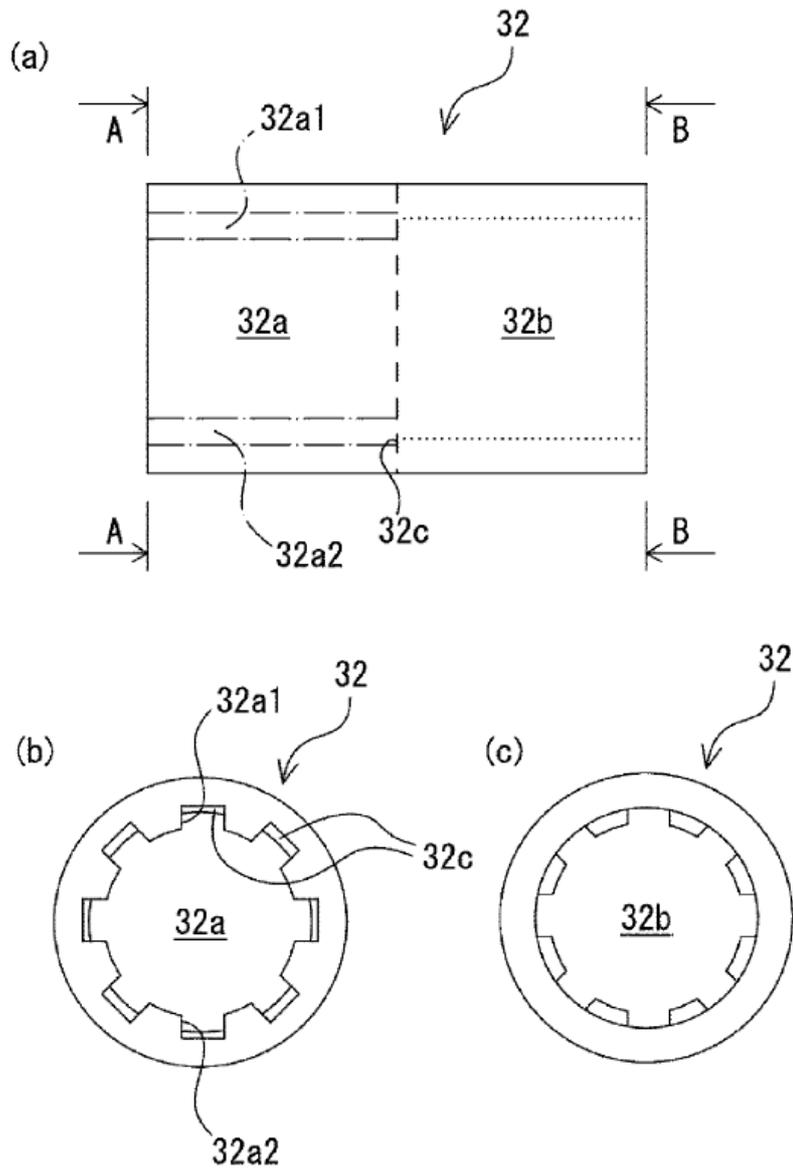


FIG. 6

