

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 923**

21 Número de solicitud: 201700633

51 Int. Cl.:

B25J 9/06 (2006.01)

B25J 17/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

14.06.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.12.2018

71 Solicitantes:

FERRÍN POZUELO, Rafael (100.0%)
C/ Virgen de Luján 48 - bloque 3, 5 C
41011 Sevilla ES

72 Inventor/es:

FERRÍN POZUELO, Rafael

74 Agente/Representante:

FALCÓN MORALES, Alejandro

54 Título: **Brazo articulado por secciones oblicuas**

57 Resumen:

Brazo articulado por secciones oblicuas.

El brazo articulado objeto de la invención comprende una sucesión de primeros codos (1) y segundos codos (2) situados de forma alterna y conectados entre sí, que comprenden un hueco pasante (3), donde los primeros codos (1) comprenden un cuerpo cilíndrico, con una cara transversal (7) perpendicular a la generatriz del cuerpo cilíndrico, y una cara oblicua (6) que forma un ángulo de desalineación con respecto a la cara transversal (7); y los segundos codos (2) comprenden un cuerpo cilíndrico, con una cara transversal (9) perpendicular a la generatriz del cuerpo cilíndrico, y una cara oblicua (8) que forma un ángulo de desalineación con respecto a la cara transversal (9); tal que el brazo comprende articulaciones oblicuas (12) formadas por caras oblicuas (6, 8) de un primer codo (1) y un segundo codo (2), y articulaciones transversales (13) formadas por caras transversales (7, 9) de un primer codo (1) y un segundo codo (2).

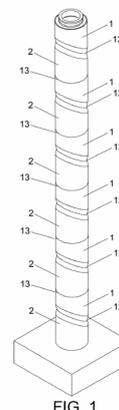


FIG. 1

DESCRIPCIÓN

Brazo articulado por secciones oblicuas.

5 Objeto de la invención

El objeto de la invención es un brazo articulado que mejora los brazos conocidos en el estado de la técnica permitiendo obtener una mayor curvatura entre articulaciones, una mayor longitud alcanzable, una mayor fuerza aplicada y una mayor facilidad en la utilización del brazo. El brazo objeto de la invención comprende una sucesión de codos conectados entre sí mediante articulaciones de rotación ligeramente desalineadas, de manera que debido a los ángulos de unión de dichos codos se pueden convertir combinaciones de giros en cambios de orientación y forma del conjunto, evitando la necesidad de recurrir a articulaciones complejas para las maniobras a realizar con el brazo.

15 Sector de la técnica

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector asociado a la industria de los brazos articulados, concretamente el sector de los brazos flexibles, también llamados brazos sobre-articulados o brazos tipo serpiente, utilizados comúnmente en inspección, reparación, rescate, cirugía y, en general, cuando se requiere trabajar en entornos con obstáculos o de difícil acceso.

25 Antecedentes de la invención y problema técnico a resolver

Existen multitud de configuraciones y tipos de articulación conocidos para brazos articulados, que cubren multitud de aplicaciones y requerimientos. El objeto de la invención ofrece una mejora sustancial en el sector de los brazos flexibles, también llamados brazos sobre-articulados o brazos tipo serpiente, utilizados comúnmente en inspección, reparación, rescate, cirugía y, en general, cuando se requiere trabajar en entornos con obstáculos o de difícil acceso.

Para solventar dichos obstáculos y difícil acceso, la clave de este tipo de brazos es que cada sección del brazo tenga la posibilidad de girar en cualquier dirección, siendo la poca curvatura máxima de giro de cada articulación una de las grandes limitaciones de muchos de los diseños actuales.

También resulta importante la longitud máxima del brazo, para poder alcanzar la zona necesaria, y la fuerza que el brazo puede ejercer en la punta o el peso que pueda levantar, dependiendo de la aplicación. Ambos aspectos están relacionados y son otra de las grandes debilidades de los diseños actuales.

Otro aspecto a considerar es la facilidad del brazo para introducirse y salir de entornos complejos sin que su forma exterior se enganche en alguna irregularidad del entorno (piénsese por ejemplo en cirugías o en una inspección en una central nuclear. En ambos casos quedar atorado implica problemas graves). En muchas ocasiones, el brazo debe acceder al entorno de trabajo a través de un hueco de poco más que el propio diámetro del brazo. Varios de los diseños actuales cumplen satisfactoriamente estos aspectos, pero algunas partes de sus mecanismos quedan expuestos al exterior, necesitando fundas en caso de que el entorno sea corrosivo, por ejemplo, y esas fundas a su vez pueden quedar enganchadas en alguna irregularidad del entorno.

En el estado de la técnica son conocidos brazos compuestos por una sucesión de secciones articuladas mediante rótulas esféricas que emplean tres cables para definir la orientación de

5 cada una de las rótulas esféricas. En este tipo de brazos cuando se desea mover las articulaciones se requiere que se genere un momento entre el punto de anclaje de los cables y la rótula, lo que supone una distancia máxima igual al radio del brazo. En este tipo de brazos los cables transmiten tensión de cada articulación a todas las articulaciones anteriores, generando una tensión acumulada cuanto más largo sea el brazo y más cerca se esté del origen del brazo. En este tipo de brazos, cuando una articulación gira un ángulo elevado, los cables quedan muy cerca del punto central de la rótula y por tanto se reduce la distancia para crear momento y se elevan las tensiones necesarias en los cables para mantener esa posición angulada, lo que acaba suponiendo una limitación en la curvatura máxima que pueden girar este tipo de brazos. Además, en estos brazos es necesario coordinar tres actuadores diferentes (uno por cable) con precisión, de modo que cualquier pequeño error implica acumular tensiones adicionales en el sistema de cables o que los cables queden sueltos y por tanto la articulación quede fijada con una holgura no deseada en la posición.

15 **Explicación de la invención**

20 El brazo objeto de la invención comprende una sucesión de codos conectados entre sí mediante articulaciones de rotación ligeramente desalineadas una respecto a la siguiente, de manera que debido a los ángulos de unión de dichos codos se pueden convertir combinaciones de giros en cambios de orientación y forma del conjunto.

25 El brazo articulado objeto de la invención comprende una sucesión de primeros codos y segundos codos situados de forma alterna y conectados entre sí que comprenden un hueco pasante.

Los primeros codos comprenden un cuerpo cilíndrico, con una cara transversal perpendicular a la generatriz del cuerpo cilíndrico, y una cara oblicua que forma un ángulo de desalineación con respecto a la cara transversal.

30 Los segundos codos comprenden un cuerpo cilíndrico, con una cara transversal perpendicular a la generatriz del cuerpo cilíndrico, y una cara oblicua que forma el ángulo de desalineación con respecto a la cara transversal.

35 El brazo objeto de la invención comprende articulaciones oblicuas formadas por caras oblicuas de un primer codo y un segundo codo en contacto, y articulaciones transversales formadas por caras transversales de un primer codo y un segundo codo en contacto.

40 En una realización de los codos del brazo articulado objeto de la invención la cara oblicua de cada primer codo comprende un conector hembra y la cara transversal de cada primer codo comprende un conector macho, y la cara oblicua de cada segundo codo comprende un conector macho y la cara transversal de cada segundo codo comprende un conector hembra.

45 En otra realización de los codos del brazo articulado objeto de la invención la cara oblicua de cada primer codo comprende un conector hembra y la cara transversal de cada primer codo comprende otro conector hembra, y la cara oblicua de cada segundo codo comprende un conector macho y la cara transversal de cada segundo codo comprende un conector macho.

50 En el brazo articulado objeto de la invención cada conector macho comprende un saliente cilíndrico que a su vez comprende un rebaje diametral y cada conector hembra comprende una ranura diametral que aloja una pluralidad de rodamientos.

En el brazo articulado objeto de la invención cada codo aloja en su interior al menos un sistema de engranajes y motor para controlar la posición del siguiente codo en la disposición del brazo.

En una realización alternativa del brazo articulado objeto de la invención los primeros codos alojan en su interior al menos un sistema de engranajes y motor para controlar la posición del siguiente codo y otro sistema de engranajes y motor para controlar la posición del codo anterior, quedando los segundos codos vacíos, es decir sin ningún engranaje en su interior.

5 En una realización alternativa del brazo articulado objeto de la invención los primeros codos son de mayor longitud que los segundos codos.

10 En una realización alternativa, el brazo articulado objeto de la invención comprende un engranaje simple y ligero que transmite la tracción de cada articulación a la base del brazo mediante una pluralidad de cables.

15 En una realización alternativa, el brazo articulado objeto de la invención comprende un sistema hidráulico o un sistema neumático, de modo que cada codo comprende un actuador y un controlador.

20 En una realización alternativa, el brazo articulado objeto de la invención comprende circuitos impresos superpuestos que crean polos positivos o negativos para controlar la posición de cada codo en la sucesión.

25 En una realización alternativa, el brazo articulado objeto de la invención comprende un único actuador configurado para desplazarse por el interior hueco pasante de los codos modificando la posición de cada codo uno a uno.

25 **Breve descripción de los dibujos**

30 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del brazo articulado objeto de la invención.

35 Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de un primer codo del brazo articulado objeto de la invención.

Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva del primer codo del brazo articulado objeto de la invención desde el extremo opuesto al de la figura 2.

40 Figura 4.- Muestra una vista en perspectiva de un segundo codo del brazo articulado objeto de la invención.

45 Figura 5.- Muestra una vista en perspectiva del segundo codo del brazo articulado objeto de la invención desde el extremo opuesto al de la figura 4.

1. - primer codo;

2. - segundo codo;

50 3. - hueco pasante;

4. - eje oblicuo;

5. - eje transversal;

6. - cara oblicua del primer codo;
7. - cara transversal del primer codo;
- 5 8. - cara oblicua del segundo codo;
9. - cara transversal del segundo codo;
- 10 10. - conector hembra;
11. - conector macho;
12. - articulación oblicua;
- 15 13. - articulación transversal;
14. - saliente cilíndrico;
15. - rebaje diametral;
- 20 16. - ranura diametral; y
17. - rodamientos.

25 **Realización preferente de la invención**

El objeto de la invención es un brazo articulado que ofrece una maniobrabilidad y facilidad de manejo con unas condiciones de seguridad en el manejo elevadas.

- 30 El brazo objeto de la invención comprende una sucesión de codos cilíndricos, que son una sucesión de unos primeros codos (1) y unos segundos codos (2), situados de forma alterna y conectados entre sí.

- 35 Tanto los primeros codos (1) como los segundos codos (2) son cuerpos cilíndricos huecos que comprenden un hueco pasante (3) que discurre a lo largo tanto del interior del primero codo (1) como del segundo codo (2). Además también tanto los primeros codos (1) como los segundos codos (2) tienen la capacidad de girar respecto a los codos a los que estén conectados alrededor de los ejes oblicuos (4) y de los ejes transversales (5).

- 40 Los primeros codos (1) tienen una geometría que se define como un cuerpo cilíndrico, con una cara transversal (7), que es perpendicular a la generatriz del propio cilindro y una cara oblicua (6) opuesta a la cara transversal (7) y que forma un ángulo con la cara transversal (7).

- 45 El ángulo que forman la cara oblicua (6) y la cara transversal (7) es el ángulo de desalineación. Perpendiculares a la cara oblicua (6) y la cara transversal (7) se definen respectivamente un eje oblicuo (4) y un eje transversal (5).

- 50 Los segundos codos (2) tienen una geometría que se define como un cuerpo cilíndrico, con una cara transversal (9), que es perpendicular a la generatriz del propio cilindro y una cara oblicua (8) opuesta a la cara transversal (9) y que forma un ángulo con la cara transversal (9). El ángulo que forman la cara oblicua (8) y la cara transversal (9) es el ángulo de desalineación. Perpendiculares a la cara oblicua (8) y la cara transversal (9) se definen respectivamente un eje oblicuo (4) y un eje transversal (5).

La cara oblicua (6) de cada primer codo (1) dispone de un conector hembra (10) y comprende una entrada al hueco pasante (3) del interior del primer codo (1). La cara transversal (7) de cada primer codo (1) dispone de un conector macho (11) y comprende una entrada al hueco pasante (3) del interior del primer codo (1).

5 La cara oblicua (8) de cada segundo codo (2) dispone de un conector macho (11) y comprende una entrada al hueco pasante (3) del interior del segundo codo (2). La cara transversal (9) de cada segundo codo (2) dispone de un conector hembra (10) y comprende una entrada al hueco pasante (3) del interior del segundo codo (2).

10 Los conectores macho (11) tanto de los primeros codos (1) como de los segundos codos (2) comprenden un saliente cilíndrico (14) con un rebaje diametral (15). Los conectores hembra (10) tanto de los primeros codos (1) como de los segundos codos (2) comprende una ranura diametral (16) orientada al hueco pasante (3) tal que dicha ranura diametral (16) aloja una pluralidad de rodamientos (17).

15 En el brazo objeto de la invención, cada primer codo (1) conecta con un segundo codo (2) confrontando sus caras oblicuas (6, 8) creando una articulación oblicua (12) sobre sus ejes oblicuos (4) y con otro segundo codo (2) confrontando sus caras transversales (7, 9) creando una articulación transversal (13) sobre sus ejes transversales (5). De este modo, tal y como ya se ha expuesto, mediante una sucesión de primeros codos (1) y de segundos codos (2) situados de forma alterna y conectados entre sí, se forma el brazo articulado objeto de la invención como una sucesión alterna de articulaciones oblicuas (12) y articulaciones transversales (13). Cada conjunto de un primer codo (1) y un segundo codo (2) unidos mediante una articulación transversal (13) se considera una sección del brazo, siendo por tanto las articulaciones oblicuas (12) las uniones entre las diferentes secciones del brazo.

20 El giro de cualquier articulación oblicua (12) cambia el ángulo que forman las dos articulaciones transversales (13) a ambos lados de dicha articulación oblicua (12) y cambia, por tanto, el ángulo entre dos secciones del brazo. Concretamente, si un primer codo (1) y un segundo codo (2) quedan enfrentados de forma anti-simétrica, el conjunto de primer codo (1) y segundo codo (2) se asemeja a una tubería recta donde las articulaciones transversales (13) a ambos lados del conjunto de primer codo (1) y segundo codo (2) no son sólo paralelas, sino que son colineales. Si desde esa primera posición, se gira la articulación oblicua (12) un ángulo de 35 180°, las articulaciones transversales (13) a ambos lados quedan formando ángulo, cuyo valor es concretamente el doble del ángulo de desalineación de cada codo, siendo ese ángulo el máximo ángulo de giro posible entre dos secciones del brazo.

40 Así pues, mediante la sucesión de primeros codos (1) y segundos codos (2) se configura un brazo articulado que, mediante una combinación del giro de una articulación transversal (13) y la articulación oblicua (12) sucesiva consigue orientar cada sección del brazo en la dirección y ángulo deseado.

45 Así pues un brazo formado por una pluralidad de codos con la configuración antes expuesta supone un brazo con una capacidad de adaptación máxima a las necesidades de posicionamiento del brazo.

50 Adicional a lo anterior, dado que los primeros codos (1) y los segundos codos (2) tienen un hueco pasante (3) a lo largo de su longitud, y que cuentan con entradas al hueco pasante por los dos extremos de cada codo (1, 2), el brazo objeto de la invención permite introducir a lo largo de la longitud del brazo y por el interior del mismo cualquier herramienta, cable o conducto que se desee introducir hasta el extremo libre del último codo.

5 A la hora de actuar sobre las articulaciones que forman los codos (1, 2) entre sí, para formar el brazo objeto de la invención, depende de las dimensiones del brazo y de las fuerzas que debe estar preparado para resistir, es posible que el brazo incorpore distintos sistemas para actuar sobre las articulaciones. El sistema más sencillo, consiste en que cada codo (1, 2) aloja en su interior al menos un sistema de engranajes y motor para controlar la posición del siguiente codo.

10 En una realización alternativa, los primeros codos (1) son de mayor longitud que los segundos codos (2) de modo que alojan en su interior dos sistemas de engranajes y motor para controlar la posición del segundos codo (2) anterior y del segundo codo (2) posterior, asimismo los segundos codos (2) son únicamente un cuerpo que une dos primeros codos (1) entre sí, sin ningún mecanismo en su interior.

15 Para brazos de mayor longitud, no es apropiado que el peso de los codos sea elevado, así pues en lugar de alojar los actuadores en los codos, el brazo comprende un engranaje simple y ligero que transmite la tracción de cada articulación a la base del brazo mediante cables, otra opción para brazos largos es aprovechar el interior del brazo para pasar unas mangueras de un sistema hidráulico o de un sistema neumático y de modo que en cada codo (1, 2) se aloja un actuador y un controlador.

20 Para brazos de dimensiones reducidas se usan circuitos impresos superpuestos que crean polos positivos o negativos para controlar la posición de cada codo. Para aplicaciones aeroespaciales, donde el peso es crítico, el brazo cuenta con un único actuador que se desplaza por el interior del brazo modificando la posición de cada codo, uno a uno.

25 La invención no debe verse limitada a la realización preferente aquí descrita, sino que el alcance de la invención viene definido por las reivindicaciones que se encuentran a continuación.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Brazo articulado que comprende una sucesión de primeros codos (1) y segundos codos (2) situados de forma alterna y conectados entre sí que comprenden un hueco pasante (3), caracterizado porque:
- 10 - Los primeros codos (1) comprenden un cuerpo cilíndrico, con una cara transversal (7) perpendicular a la generatriz del cuerpo cilíndrico, y una cara oblicua (6) que forma un ángulo de desalineación con respecto a la cara transversal (7).
 - Los segundos codos (2) comprenden un cuerpo cilíndrico, con una cara transversal (9) perpendicular a la generatriz del cuerpo cilíndrico, y una cara oblicua (8) que forma un ángulo de desalineación con respecto a la cara transversal (9).
- 15 Tal que el brazo comprende articulaciones oblicuas (12) formadas por caras oblicuas (6, 8) de un primer codo (1) y un segundo codo (2) en contacto, y articulaciones transversales (13) formadas por caras transversales (7, 9) de un primer codo (1) y un segundo codo (2) en contacto.
- 20 2. Brazo articulado según la reivindicación 1, caracterizado porque:
- La cara oblicua (6) de cada primer codo (1) comprende un conector hembra (10) y la cara transversal (7) de cada primer codo (1) comprende un conector macho (11), y
 - 25 - La cara oblicua (8) de cada segundo codo (2) comprende un conector macho (11) y la cara transversal (9) de cada segundo codo (2) comprende un conector hembra (10).
3. Brazo articulado según la reivindicación 1, caracterizado porque:
- 30 - La cara oblicua (6) de cada primer codo (1) comprende un conector hembra (11) y la cara transversal (7) de cada primer codo (1) comprende un conector hembra (11), y
 - La cara oblicua (8) de cada segundo codo (2) comprende un conector macho (10) y la cara transversal (9) de cada segundo codo (2) comprende un conector macho (10).
- 35 4. Brazo articulado según cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3 caracterizado porque:
- Cada conector macho (11) comprende un saliente cilíndrico (14) que a su vez comprende un rebaje diametral (15),
 - 40 - Cada conector hembra (10) comprende una ranura diametral (16) que aloja una pluralidad de rodamientos.
- 45 5. Brazo articulado según cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque los primeros codos (1) alojan en su interior al menos un sistema de engranajes y motor para controlar la posición de los segundos codos (2) anterior y posterior en la disposición del brazo, donde los segundos codos (2) son un cuerpo cilíndrico que une dos primeros codos (1) entre sí careciendo de ningún mecanismo interno.
- 50 6. Brazo articulado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los primeros codos (1) son de mayor longitud que los segundos codos (2).

7. Brazo articulado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende un engranaje simple y ligero que transmite la tracción de cada articulación a la base del brazo mediante una pluralidad de cables.
- 5 8. Brazo articulado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende un sistema hidráulico o un sistema neumático, de modo que cada codo (1, 2) comprende un actuador y un controlador.
- 10 9. Brazo articulado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende circuitos impresos superpuestos que crean polos positivos o negativos para controlar la posición de cada codo (1, 2) en la sucesión.
- 15 10. Brazo articulado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende con un único actuador configurado para desplazarse por el interior hueco pasante (3) de los codos (1, 2) modificando la posición de cada codo (1, 2), uno a uno.

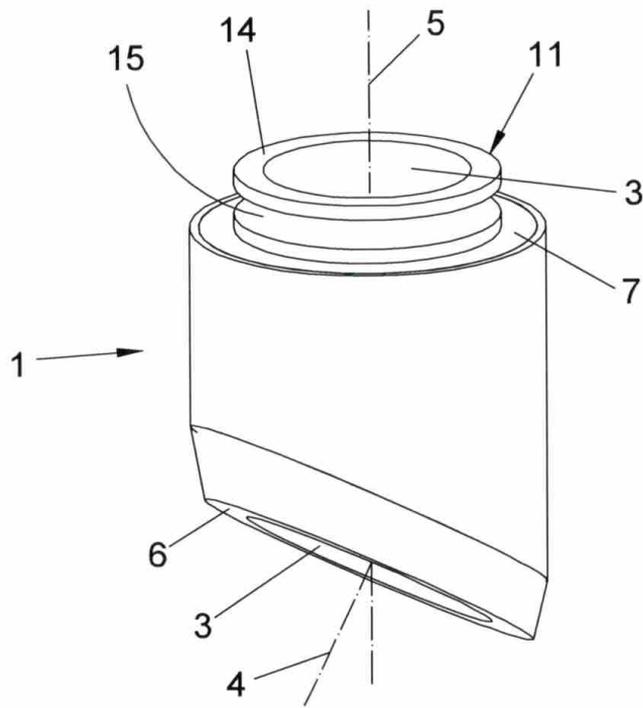


FIG. 2

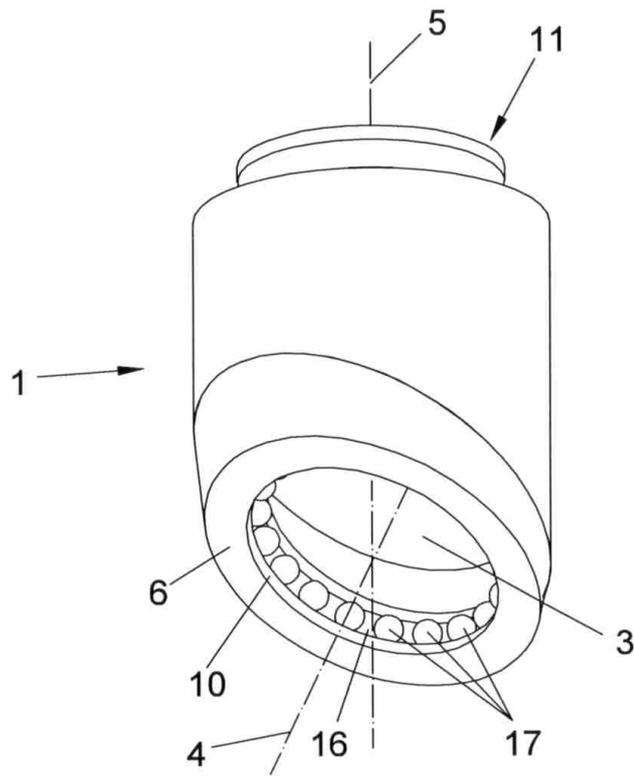


FIG. 3

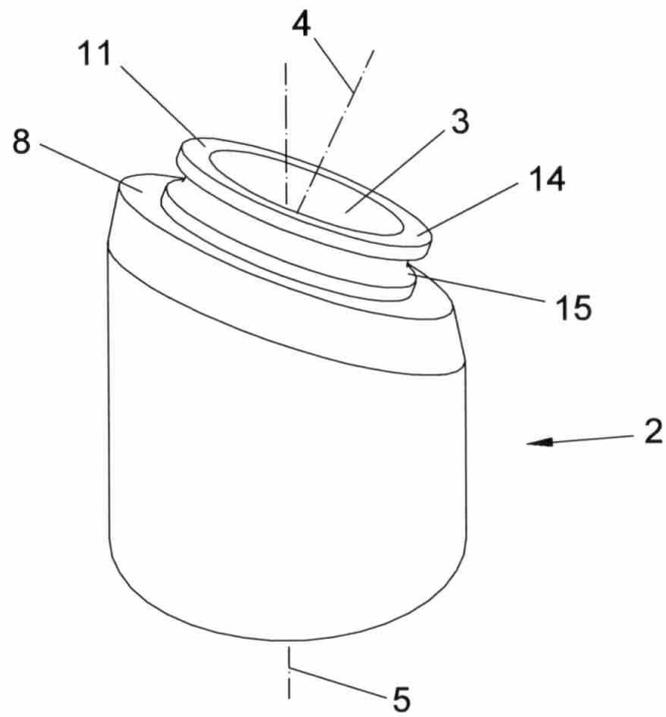


FIG. 4

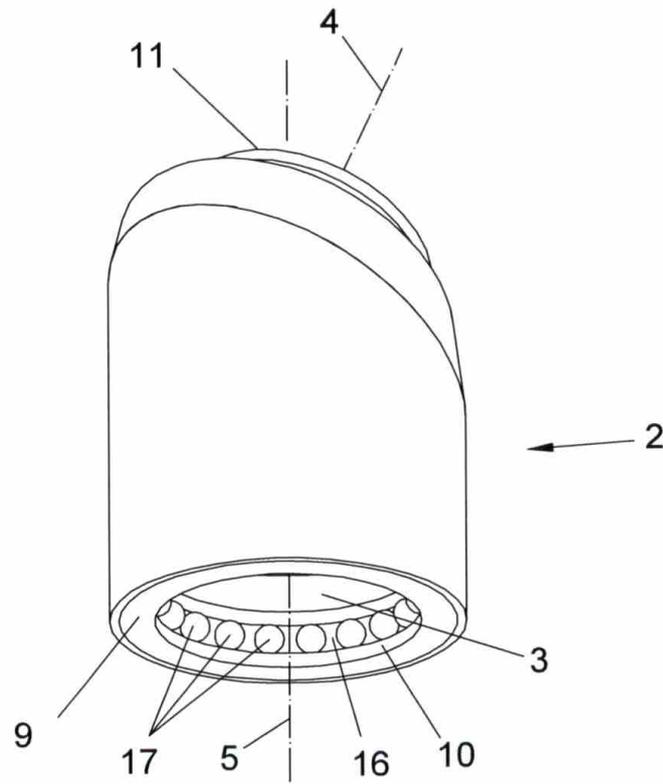


FIG. 5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201700633

②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.06.2017

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B25J9/06** (2006.01)
B25J17/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 1415774 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD KAWASAKI HEAVY IND LTD et al.) 06/05/2004, párrafo [0008]; párrafo [0033]; figura 10, párrafos [0046 - 0047];	1-10
X	JP 2007144559 A (TOYOTA MOTOR CORP) 14/06/2007, figura 1, figuras 9 - 14. figuras 3 - 4. 	1-4; 8
A	JP S56163624 A (UMETANI YOUJI et al.) 16/12/1981, Todo el documento	1-10

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
28.03.2018

Examinador
C. Alonso de Noriega Muñiz

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B25J

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC