

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 606**

51 Int. Cl.:

F16C 11/04 (2006.01)

H01Q 1/12 (2006.01)

H01Q 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2014 PCT/SE2014/051553**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16099366**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014 E 14908530 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3235055**

54 Título: **Disposición de eje de pivote**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2021

73 Titular/es:

**SAAB AB (100.0%)
581 88 Linköping, SE**

72 Inventor/es:

**CEDERTORN, DANIEL y
ÖSTBERG, JOHAN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 812 606 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

Disposición de eje de pivote

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere a una disposición de eje de pivote para proporcionar dos elementos estructurales que sean pivotantemente movibles entre sí. La divulgación es aplicable para articulaciones de pivote donde se aplican requisitos estrictos en relación con la construcción rígida. La presente divulgación es adecuada, por ejemplo, para una antena de radar pivotante. Aunque la divulgación se describirá con respecto a una antena de radar, la presente divulgación no se limita a este uso particular.

Antecedentes

10 Las articulaciones de pivote dispuestas para facilitar que elementos estructurales como una antena, un mástil o similares puedan pivotar entre una posición elevada y una posición bajada se exponen generalmente a fuerzas significativas en esencialmente todas las direcciones. La antena o similar puede ser en sí misma bastante pesada y en posición elevada también la altura de la antena, especialmente cuando está expuesta, por ejemplo, al viento, implica una gran tensión en la articulación donde se sujeta la antena pivotante. En las aplicaciones en las que la antena o similar está sujeta por una articulación de pivote a un vehículo, la articulación de pivote también estará expuesta a otras fuerzas, por ejemplo, durante el transporte en terrenos difíciles. Para que la articulación de pivote funcione correctamente en esas condiciones, no se desgaste con demasiada rapidez ni se disloque, el grosor del material de los componentes asociados a la articulación de pivote a menudo tiene que ser mayor que el deseado y los requisitos relativos a las tolerancias de fabricación suelen ser muy restrictivos. Las pequeñas tolerancias y el excesivo espesor del material no son deseables desde el punto de vista del costo y el peso.

15 Las articulaciones de pivote convencionales para antenas pivotantes o similares generalmente consisten en un eje de pivote que está dispuesto rotativamente en el extremo respectivo en un elemento de fijación de eje de pivote. Ambos elementos de fijación del eje de pivote contribuyen a absorber las fuerzas en dirección radial ejercidas sobre el eje de pivote, pero sólo uno de los elementos de fijación del eje de pivote absorbe las fuerzas si se aplican en una dirección esencialmente paralela al eje de pivote. Así pues, si esa articulación de pivote está expuesta a fuerzas de choque, por ejemplo durante el transporte al circular por una carretera con baches, en dirección axial existe el riesgo inminente de que el eje de pivote se separe del elemento de fijación del eje de pivote si el elemento de fijación del eje de pivote no es suficientemente rígido.

20 Sin embargo, no es suficiente que los elementos de fijación del eje de pivote sean lo suficientemente rígidos. También el elemento estructural sobre el que están dispuestos los elementos de fijación del eje de pivote deben ser capaces de absorber las fuerzas ejercidas por los elementos de fijación del eje de pivote. Si se disponen en un vehículo, ese elemento estructural puede ser, por ejemplo, una plataforma de carga de un camión o el techo de un vehículo todoterreno. Así pues, también la plataforma de carga, el techo, etc., debe diseñarse o reforzarse para evitar que el eje de pivote se desplace por las fuerzas axiales.

25 Cuando está en posición elevada, y durante la operación cuando la antena está girando, otro aspecto que debe ser considerado es la resonancia mecánica. La resonancia mecánica es la tendencia de una estructura mecánica a responder a una mayor amplitud cuando la frecuencia de sus oscilaciones coincide con la frecuencia natural de la estructura. Una antena giratoria expuesta al viento incidente estará expuesta a una fuerza pulsátil debido a que la superficie de la antena expuesta al viento incidente variará a medida que la antena gire. Dicha fuerza pulsante puede hacer que la estructura de la antena comience a oscilar. Si tales oscilaciones coinciden con la frecuencia natural de la estructura, las oscilaciones se intensificarán, lo que en última instancia puede romper la estructura de la antena. En el caso de una antena de radar, el rendimiento de la antena también se verá significativamente perjudicado por tales oscilaciones. La oscilación causada depende de la velocidad de rotación de la antena.

30 Una fijación rígida, sin ningún tipo de deformación, eleva la frecuencia natural en la que la frecuencia natural puede elevarse hasta ser más alta que las frecuencias a las que la estructura de la antena puede estar expuesta debido a la rotación en condiciones de viento. Una estructura rígida de la antena y la elevación de la frecuencia natural mejora la estabilidad y la durabilidad de la antena. Además, cuanto más estable sea la antena, mejor y más precisa será, por ejemplo, una imagen de radar obtenida por dicha antena.

35 Para que una articulación de pivote funcione correctamente es también importante que la resistencia inherente del pivote, que contrarresta el movimiento pivotante de la articulación, esté configurada con precisión. Para las aplicaciones en las que una articulación de pivote se utiliza para bajar y subir antenas o como la resistencia inherente del pivote es importante para amortiguar el movimiento de rotación, ya que el efecto de palanca es significativo, especialmente cuando se baja la antena. Sin embargo, a medida que la articulación de pivote se vaya desgastando, la resistencia inherente del pivote disminuirá gradualmente, con lo que se perderá el efecto de amortiguación.

40 El documento EP 0 291 864 A1 revela un dispositivo para conectar articuladamente dos partes de un brazo robótico formando una articulación de codo, que comprende una primera parte de brazo, cuyo extremo de conexión se forma

como un yugo con dos orejetas separadas en la ubicación de la articulación, y una segunda parte de brazo cuyo extremo encaja entre las dos orejetas o pestañas de los yugos.

5 El documento US 7,815,373 B2 revela un diseño de husillo simétrico de ultra-precisión en el que todas las fuerzas de restricción están, dentro de las tolerancias de los procesos de fabricación y ensamblaje, dispuestas simétricamente alrededor de su eje.

El documento WO 2012/164352 A1 revela un diseño de montaje de mástil de despliegue rápido con antena GSM para la provisión de cobertura móvil para un convoy en movimiento usando el enlace de satélite - BTS- a BSC.

El documento ITBO20090433 revela una estructura de montaje motorizada para una antena parabólica en el techo de un vehículo.

10 Por lo tanto, hay una necesidad de más mejoras.

Sumario

15 Un objeto de la presente divulgación es proporcionar una disposición de eje de pivote que supere los inconvenientes anteriormente mencionados. El objeto se logra con la presente divulgación de acuerdo con la reivindicación 1. Un objeto adicional de la presente divulgación es proporcionar una disposición de eje de pivote con vida útil aumentada y durabilidad mejorada. Otro objeto adicional de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento para ensamblar la disposición de eje de pivote. Efectos adicionales se proporcionan por la presente divulgación según lo divulgado en las reivindicaciones dependientes y a lo largo de la memoria descriptiva.

20 Las articulaciones de pivote están generalmente diseñadas para absorber fuerzas en dirección radial. Sin embargo, las articulaciones de pivote utilizadas para la aplicación dirigida principalmente aquí, articulaciones de pivote para permitir, por ejemplo, una antena de radar dispuesta de forma pivotante en el techo de un vehículo todoterreno o similar, también están expuestas a una fuerza significativa en dirección axial. Cuando una articulación de pivote convencional, tal como la articulación de pivote ejemplificativa de la técnica anterior descrita en relación con la fig. 2 a continuación, está expuesta a fuerzas axiales todas las fuerzas necesitan ser absorbidas sólo, o al menos a mayor extensión, por uno de los elementos de fijación del eje de pivote de la articulación de pivote. Por lo tanto, los elementos de fijación del eje de pivote deben ser dimensionados en consecuencia haciéndolos pesados y voluminosos. También se requiere que el elemento estructural en el que se encuentra el elemento de fijación del eje de pivote esté diseñado para soportar tales fuerzas. Por lo tanto, también los elementos estructurales que rodean los elementos de fijación del eje de pivote se ven afectados. Para muchas aplicaciones, como cuando el coste, las restricciones de peso o el espacio disponible son restrictivos, este es un problema importante.

30 Este problema se resuelve con la presente divulgación proporcionando una disposición de eje de pivote más estable. Proporcionando una disposición de eje de pivote más estable los elementos de fijación de eje de pivote no tienen que ser tan fuertes y rígidos, por lo tanto también la estructura del elemento de fijación de eje de pivote está dispuesta para no tener que ser tan fuerte y rígida.

35 La presente divulgación comprende una disposición de eje de pivote para proporcionar que dos elementos estructurales, dispuestos en la disposición de eje de pivote, sean móviles de forma pivotante uno en relación con el otro. Los ejemplos de esos elementos estructurales pueden ser, por ejemplo, una antena de radar, un mástil de radar o similar que esté montado de forma pivotante en el techo de un vehículo o en un edificio.

La disposición del eje de pivote comprende

- Un primer y un segundo husillo de eje para sostener un eje exterior.

40 El primer husillo del eje comprende una primera porción de soporte del eje y una primera porción de soporte del elemento de fijación y el segundo husillo del eje comprende una segunda porción de soporte del eje y una segunda porción de soporte del elemento de fijación. Los husillos del eje, por lo tanto también las porciones de soporte del eje y las porciones de soporte de los elementos de fijación, tienen áreas en sección transversal circulares.

- Un primer y un segundo elemento de cojinete.

50 El primer y segundo elemento de cojinete están provistos para ser dispuestos entre las porciones de soporte del eje de los husillos del eje y una primera y segunda disposiciones de porción de extremo de un eje exterior, en el que la primera y segunda disposiciones de porción de extremo están provistas en extremos exteriores opuestos del eje exterior, tal que los husillos del eje y el eje exterior están dispuestos de forma rotativa entre sí. Así, o bien el primer elemento de cojinete está, al menos parcialmente, montado en la primera porción de soporte del eje y el segundo elemento de cojinete está, al menos parcialmente, montado en la segunda porción de soporte del eje, de modo que el primer y segundo elementos de cojinete encierran al menos parcialmente, la porción de soporte del eje respectivo, o bien el primer y segundo elementos de cojinete están montados en una primera y segunda disposiciones de porción de extremo del eje exterior.

Independientemente de si los cojinetes están dispuestos en las porciones de soporte del eje o en las disposiciones de la porción de extremo, cuando se monta la disposición del eje de pivote, el eje exterior se dispone en los husillos del eje, los cojinetes se disponen entre la porción de soporte del eje y la disposición de la porción de extremo en el extremo respectivo.

- 5 • Un eje exterior con una sección transversal circular.

El eje exterior está formado como un tubo cilíndrico, hueco en la dirección longitudinal, y comprende la primera y la segunda disposición de la porción de extremo en los respectivos extremos opuestos primero y segundo del eje exterior. También las disposiciones primera y segunda de la porción de extremo están formadas como cilindros huecos.

10 La primera y segunda disposición de la porción de extremo del eje exterior está montada de forma pivotante en el primer y segundo elemento de cojinete del primer y segundo husillo del eje, de tal manera que el eje exterior está dispuesto de forma pivotante en relación con el primer y segundo husillo del eje. Las porciones de soporte del eje, proporcionadas con los elementos de cojinete, están configuradas para sobresalir en la primera y segunda disposición de la porción de extremo respectiva del eje exterior tal que las porciones de soporte del eje están dispuestas de forma rotativa con la primera y segunda disposición de la porción de extremo respectiva mediante los elementos de cojinete. La primera y segunda porciones de soporte de los elementos de fijación están dispuestas preferentemente en un primer y segundo elemento de fijación del eje de pivote de un elemento estructural. La presente divulgación está además caracterizada porque un eje interior, que tiene un primer y segundo extremos de eje interior proporcionados en extremos opuestos del eje interior, está dispuesto concéntricamente en una dirección longitudinal dentro del eje exterior. El eje interior se extiende entre el primer y segundo husillos de eje y el primer y el segundo extremos de eje interior está fijado al primer y segundo husillos de eje por un primer y segundo medios de sujeción. Dependiendo de cómo se diseñen los medios de sujeción, que es algo que se discutirá más detalladamente más adelante, el eje interior puede extenderse en el respectivo husillo de eje, sólo hasta el respectivo eje o cerca del respectivo husillo de eje. Los primer y segundo husillos de eje están interconectados a través del eje interior, y el respectivo primer y segundo extremo de eje interior está sujeto al primer y segundo husillo de eje por el primer y segundo medio de sujeción. De este modo, se evita que el primer y segundo husillos de eje se separen más en dirección axial por el eje interior. Cuando está en funcionamiento el eje exterior puede rotar, en el que un elemento estructural dispuesto en el eje exterior puede ser rotado, mientras que el eje interior está fijo y no rota.

30 Evitar que los husillos de eje se separen tiene la ventaja de que cuando una fuerza axial actúa sobre la disposición del eje de pivote, ambos husillos de eje, y por lo tanto ambos elementos de fijación del eje de pivote en los que están dispuestos los husillos de eje cuando están en uso, contribuyen a absorber la fuerza axial en lugar de sólo uno de los husillos de eje. Esto tiene la ventaja de que los elementos de fijación del eje de pivote no necesitan ser dimensionados para soportar grandes fuerzas uno por uno, y también los elementos estructurales circundantes pueden no necesitar ser capaces de soportar las mismas fuerzas, ya que las fuerzas que se propagan a través de los elementos de fijación del eje de pivote se dividen entre dos elementos de fijación en lugar de sólo uno.

40 Para aclarar, la presente divulgación se refiere a una disposición de eje de pivote que comprende dos husillos de eje, un eje exterior intermedio y un eje interior, dispuesto concéntricamente con el eje exterior y provisto de tal manera que el eje interior interconecta los husillos de eje por medios de sujeción. Un husillo de eje comprende una porción de soporte de eje y una porción de soporte de elemento de sujeción. La porción de soporte de eje respectiva del respectivo husillo del eje está dispuesta en un elemento de fijación de eje de pivote. El elemento de fijación del eje de pivote puede a su vez estar dispuesto en cualquier elemento estructural al cual es deseable disponer una disposición de eje de pivote. Esto se divulga adicionalmente en las figuras y en la descripción detallada relacionada.

45 Según los ejemplos de la presente divulgación, la primera y segunda porción de soporte del eje tienen un área en sección transversal más pequeña, también llamada área transversal, que el área en sección transversal de la primera y segunda porción de soporte del elemento de fijación.

50 El eje exterior tiene un primer diámetro interior y las disposiciones de la primera y segunda porción de extremo tienen un segundo diámetro interior de eje. De acuerdo con los ejemplos de la presente divulgación el segundo diámetro interior del eje es más pequeño que el primer diámetro interior del eje. Esto significa que un agujero pasante que se extiende a través de la respectiva disposición de la porción de extremo es más estrecho que el agujero pasante que se extiende a través del eje exterior, que como se ha dicho anteriormente también tiene la forma de un cilindro hueco. Las disposiciones de la primera y segunda porción de extremo pueden ser una parte del eje exterior, formada a partir de la misma pieza de material de acuerdo con cualquier procedimiento de fabricación posible, o ser partes separadas montadas en los respectivos extremos opuestos primero y segundo del eje exterior.

55 Según otros ejemplos de la presente divulgación, las disposiciones de la primera y la segunda porción de extremo están configuradas para ser dispuestas al menos parcialmente dentro del eje exterior. Así, al menos una porción de la disposición de la primera y segunda porción de extremo tiene un diámetro exterior más pequeño que el primer diámetro del eje interior del eje exterior. Esto significa que las disposiciones de la primera y segunda porción de extremo pueden ser montadas dentro del eje exterior en el primer y segundo extremo respectivos o que al menos una porción de las

disposiciones de la primera y segunda porción de extremo se extiende al primer y segundo extremo respectivo del eje exterior.

5 Al proporcionar al eje exterior con una disposición de la primera y segunda porción de extremo en los respectivos extremos del eje exterior, no es necesario que las porciones de soporte del eje de los husillos del eje estén configuradas directamente de acuerdo con el primer diámetro interior del eje exterior. Lo importante es que la disposición de las porciones de extremo respectivas esté configurada de acuerdo con la respectiva porción de soporte del eje, incluyendo el elemento de cojinete, del husillo del eje. Esto puede ser ventajoso desde el punto de vista del montaje y la fabricación.

10 Según otros ejemplos de la presente divulgación, las disposiciones de la primera y segunda porción de extremo son sólo una porción externa de los extremos primero y segundo del cilindro hueco que forma el eje externo. Según estos ejemplos, el primer diámetro interior y el segundo diámetro interior es el mismo. Este es un enfoque muy fácil y menos costoso.

15 Según otros ejemplos de la presente divulgación, el primer y segundo husillos de eje comprenden además una primera y segunda porción de apoyo. La primera y segunda porción de apoyo se proporciona entre la respectiva primera o segunda porción de soporte de eje y la respectiva primera o segunda porción de soporte de elemento de fijación. Una superficie de la porción de apoyo es esencialmente perpendicular a una superficie exterior de la porción de soporte de eje y la porción de soporte del elemento de fijación.

20 Según otro ejemplo más de la presente divulgación, el primer o segundo elemento de cojinete comprende al menos un cojinete liso. Según otros ejemplos, el primer o segundo elemento de cojinete comprende además una primera y segunda brida de cojinete radial. La primera y segunda brida de cojinete radial se extiende en dirección radial, en la que la dirección radial es esencialmente perpendicular en relación con la dirección de extensión longitudinal del primer o segundo elemento del cojinete.

25 Las bridas de cojinete radiales se proporcionan para formar cojinetes entre los husillos del eje y los ejes exteriores, o para ser más precisos, para formar cojinetes entre la respectiva porción de apoyo del respectivo husillo del eje y una superficie transversal de la disposición de la respectiva porción de extremo del eje exterior. Las superficies transversales son las superficies en sección transversal del eje exterior en la disposición de la respectiva porción de extremo. Así, las superficies transversales del eje exterior están proporcionadas en el extremo respectivo del eje exterior esencialmente perpendicular a la dirección longitudinal del eje exterior.

30 Las bridas primera y segunda de cojinete radiales están provistas para absorber las fuerzas en dirección axial. Para no desgastarse en la respectiva porción apoyo, y/o para formar una superficie contra la cual la superficie transversal de extremo de la disposición de la porción de extremo del eje exterior puede rotar, cuando se aplican fuerzas axiales, por ejemplo generadas por el choque de la carga o similares, es preferible que la respectiva porción de apoyo esté cubierta por una brida de cojinete radial. Las bridas de cojinete radiales están preferentemente cubriendo al menos la parte de la porción de apoyo respectiva contra la cual se apoya la superficie transversal de la disposición de la porción de extremo.

40 Dependiendo de cómo se utilice la articulación de pivote, que comprende la disposición del eje de pivote y los elementos de fijación del eje de pivote, y dependiendo de la aplicación en que se utilice la articulación de pivote, el desgaste de la brida de cojinete radial y la parte del elemento de cojinete que se extiende en dirección axial, y que por lo tanto encierra al menos una porción longitudinal de la porción de soporte del husillo del eje, puede ser significativamente diferente. Así pues, según algunos ejemplos de la presente divulgación, la porción que se extiende radialmente del elemento de cojinete y la porción que se extiende axialmente del elemento de cojinete pueden ser dos cojinetes separados, que juntos forman el elemento de cojinete. El hecho de que la porción que se extiende radialmente esté separada de la porción que se extiende axialmente permite que, si por ejemplo, el desgaste de la porción que se extiende radialmente es más grave que el de la porción que se extiende axialmente, la porción que se extiende radialmente puede ser sustituida con mayor frecuencia que la que se extiende axialmente, o viceversa. Esto puede ahorrar costos y también, el simple hecho de reemplazar la porción que se extiende radialmente puede requerir un menor acoplamiento estructural. Existen también otras configuraciones obvias, con diferentes ventajas e inconvenientes obvios, de cómo puede diseñarse el elemento de cojinete, todas las cuales se consideran dentro del amplio concepto de elemento de cojinete. Por ejemplo, el elemento de cojinete puede no consistir en un cojinete liso sino en dos cojinetes lisos estratificados. Esa configuración puede ser ventajosa desde el punto de vista de la durabilidad.

55 Según los ejemplos de la presente divulgación, la primera y segunda porción de soporte del elemento de fijación y la primera y segunda porción de soporte del eje se forman como cilindros esencialmente huecos, en los que se forma un agujero pasante en la dirección longitudinal de la porción de soporte del respectivo elemento de fijación. Como será divulgado más en detalle a continuación, para ciertos ejemplos de la presente divulgación esto es una característica importante para ser capaz de montar la disposición del eje de pivote. Además, la primera porción de soporte de eje está proporcionada con una primera porción de sujeción y la segunda porción de soporte de eje está proporcionada con una segunda porción de sujeción. La primera y segunda porciones de sujeción están formando una superficie que

cubre el área en sección transversal de las primera o segunda porciones de soporte respectivas en las que se sujetan el primer y segundo medios de fijación. Las porciones de sujeción están proporcionadas perpendicularmente, o casi perpendicularmente, a una dirección longitudinal de la porción de soporte de eje respectiva.

5 La porción de sujeción puede estar dentro del cilindro formado por la porción de soporte del elemento de fijación o dentro del cilindro formado por la porción de soporte del eje. Según ciertos ejemplos de la presente divulgación la porción de sujeción está proporcionada en el extremo exterior de la porción de soporte del eje que es más cercano a la porción de soporte del elemento de fijación. Según otros ejemplos la porción de sujeción está proporcionada en el extremo exterior de la porción de soporte del eje que está más alejada de la porción de soporte del elemento de fijación.

10 Proporcionar la porción de sujeción en el extremo exterior que está más cerca de la porción de soporte del elemento de fijación puede ser una ventaja desde una perspectiva de estabilidad y montaje, mientras que proporcionar la porción de sujeción en el extremo exterior que está más lejos de la porción de soporte del elemento de fijación puede ser una ventaja ya que el eje interior puede ser más corto, lo que puede mejorar la estabilidad.

15 Según otros ejemplos de la presente divulgación, al menos uno de los medios de sujeción primero y segundo está provisto de medios de ajuste. Los medios de ajuste están configurados para ajustar la presión ejercida por la porción de apoyo en la disposición de la porción de extremo del eje exterior. En ejemplos de la presente divulgación donde los elementos de cojinete comprenden bridas de cojinete radiales la fuerza ejercida por la porción de apoyo en la disposición de la porción de extremo será ejercida a través de la brida de cojinete radial respectiva que está provista entre la porción de apoyo y la disposición de la porción de extremo, es decir entre la porción de apoyo y la superficie transversal de la porción de apoyo. Mediante el control de la presión que la porción de apoyo ejerce sobre las disposiciones de la porción de extremo del eje exterior es posible asegurar que la construcción esté libre de fallos y controlar la fricción entre la brida de cojinete radial del elemento de cojinete y las disposiciones de la porción de extremo, y así la tendencia del eje exterior a girar sobre los elementos de cojinete del primer y segundo husillo de eje. Esta puede ser una característica importante, ya que al subir, y especialmente al bajar, una antena de radar o similar, se prefiere que la subida/bajada se realice de forma controlada. Esto se facilita si se puede controlar la fricción entre las porciones de apoyo y las disposiciones de las porciones de extremo. Los ejemplos de los medios de ajuste se proporcionan en lo siguiente.

25 La presencia de medios de ajuste permite que la presión, y por lo tanto la fricción, entre la porción de apoyo del husillo del eje y la superficie transversal del eje exterior, preferentemente a través de la brida de cojinete radial del elemento de cojinete, pueda mantenerse a un nivel constante y que se puedan evitar los fallos también cuando la brida de cojinete radial esté desgastada. Al volver a tensar, es decir, aplicar una presión adicional, de los medios de sujeción, es posible compensar la posible pérdida de fuerza de presión debido al desgaste del cojinete.

30 Para controlar la tendencia del eje exterior a rotar es suficiente que uno de los primeros y segundos medios de sujeción esté provisto de medios de ajuste. Sin embargo, si ambos medios de sujeción están provistos de medios de ajuste esto puede ser ventajoso ya que el posible desgaste será reducido y/o uniformemente distribuido entre los dos medios de sujeción. La capacidad de control también se mejora si ambos medios de sujeción están provistos de medios de ajuste.

35 A continuación se proporcionan algunos ejemplos de cómo se puede sujetar el extremo respectivo del eje interior mediante ejemplos de medios de sujeción del husillo del eje respectivo. Los medios de sujeción se proporcionan para sujetar el extremo respectivo del eje interior a las porciones de sujeción.

40 Según un primer ejemplo de la presente divulgación al menos uno de los medios de fijación primero y segundo, la disposición de uno de los extremos de eje interior en una de las porciones de sujeción de una de las porciones de soporte de eje o directamente en una porción de soporte de eje, en el que las porciones de soporte de eje son parte de los respectivos husillos de eje, comprende:

- 45
- que se proporciona una abertura con rosca en la porción de soporte del eje directamente o en la porción de sujeción de la porción de soporte del eje, y
 - que al menos uno de los extremos primero y segundo del eje interior están provistos de un extremo con rosca exterior, en el que

50 la abertura con rosca y el extremo con rosca exterior están configurados de tal manera que el extremo con rosca exterior puede ser roscado en la abertura con rosca, sujetando así el extremo del eje interior a la porción de sujeción o a la porción de soporte del eje. La abertura con rosca puede penetrar en una porción de la porción de sujeción o de la porción de soporte del eje o penetrar justo a través de la porción de sujeción o de la porción de soporte del eje.

55 Los medios de sujeción, como se ha descrito recientemente, tienen la ventaja de que no se necesitan componentes adicionales para sujetar un extremo del eje interior a la porción de sujeción o a la porción de soporte del eje. También, este primer ejemplo de la presente divulgación no requiere acceso al lado opuesto de la porción de sujeción o porción

de soporte de eje desde el cual se sujeta el eje interior, para sujetar el extremo de eje interior a la porción de sujeción o porción de soporte de eje.

Según un segundo ejemplo de la presente divulgación al menos uno del primer o segundo medio de sujeción, la disposición de uno de los extremos de eje en una de las porciones de sujeción de una de las porciones de soporte del eje, en el que las porciones de soporte del eje son parte de los respectivos husillos de eje, comprende:

- que la primera o segunda porción de sujeción está provista de una segunda abertura,
- que el eje interior está provisto de un extremo con rosca exterior, y
- una tuerca de tornillo, en la que

cuando se monta la disposición del eje de pivote, el extremo con rosca exterior es guiado a través de la segunda abertura y se atornilla la tuerca de tornillo. La tuerca de tornillo se monta en el extremo con rosca exterior desde el lado opuesto de la porción de sujeción desde el que se guía el eje interior. Cuando la tuerca de tornillo se monta en el extremo con rosca exterior, la tuerca de tornillo está bloqueando el extremo con rosca exterior para que no se retraiga fuera de la segunda abertura. También se puede utilizar una arandela en combinación con la tuerca de tornillo.

Los medios de sujeción, como se ha descrito recientemente, una forma muy simple, robusta y fiable de sujetar un extremo del eje interior a una porción de sujeción. Además, según algunos ejemplos, el extremo con rosca exterior está configurado de tal manera que cuando el extremo de eje interior se sujeta a la porción de sujeción de la porción de soporte de eje no se utiliza toda la rosca del extremo con rosca exterior. Controlando el par utilizado al aplicar la tuerca de tornillo y teniendo la opción adicional de atornillar la tuerca de tornillo en el extremo con rosca, apretando así aún más la tuerca de tornillo, los medios de sujeción proporcionan la funcionalidad de ajuste de un medio de ajuste.

Al apretar la tuerca de tornillo, la fuerza de presión entre la porción de apoyo del husillo de eje y la disposición de la porción de extremo del eje exterior, preferentemente a través de una brida de cojinete radial de un elemento de cojinete, será aumentada y así, la fuerza de presión y la fricción pueden ser controladas. La operación de apriete se realiza preferentemente utilizando una herramienta como una llave dinamométrica o similar.

Según un tercer ejemplo de la presente divulgación al menos uno de los medios de sujeción primero o segundo, la disposición de uno de los extremos de eje interior en una de las porciones de sujeción de una porción de soporte de eje, en el que las porciones de soporte de eje son parte de los respectivos husillos de eje, comprende:

- que la porción de sujeción está provista de una primera abertura,
- que el eje interior está provisto de una abertura con rosca del eje interior en uno de los extremos del eje interior, y
- un miembro con rosca exterior con una cabeza, en la que

cuando se ensambla la disposición del eje de pivote dicho miembro con rosca exterior está configurado para ser guiado a través de dicha primera apertura y atornillado en la apertura con rosca del eje interior, preferentemente en combinación con una arandela, desde el lado opuesto de la porción de sujeción desde el cual se dispone el eje interior. Además, la cabeza, o al menos la arandela si está presente, tiene una circunferencia exterior más grande que una circunferencia interior de la primera apertura tal que cuando el miembro con rosca exterior está roscado en la apertura con rosca del eje interior el miembro con rosca exterior está bloqueando el eje interior para que no sea retraído fuera de la primera apertura.

Los medios de sujeción, como se ha descrito recientemente, también tiene la ventaja de que tales medios de sujeción también pueden ser utilizados para proporcionar la funcionalidad de ajuste de un medio de ajuste. Mediante el control del par de apriete del miembro con rosca exterior, que depende de hasta dónde se atornilla el miembro con rosca en la apertura con rosca, es posible controlar la fricción entre la porción de apoyo, a través de la brida de cojinete radial si tal está presente, y la respectiva disposición de la porción de extremo. Así, como se ha divulgado previamente, la operación de apriete es preferentemente realizada utilizando una herramienta como una llave dinamométrica o similar. Naturalmente, para que los últimos medios de sujeción proporcionen la funcionalidad los medios de ajuste la abertura con rosca y el miembro con rosca exterior tiene que ser configurado consiguientemente, significando que tiene que ser posible atornillar el miembro con rosca exterior aún más en la abertura con rosca del eje interior.

Según otros ejemplos de la presente divulgación, al menos uno de los extremos primero y segundo del eje interior está provisto de una espiga de retención. La espiga de retención está configurada para acoplarse con una herramienta de montaje. Tal espiga de retención y herramienta de montaje se utilizan ventajosamente cuando se ensambla la disposición del eje de pivote.

Además, la disposición del eje de pivote puede ser ensamblada usando un procedimiento, en el que el procedimiento comprende las etapas de:

- montar un primer extremo de un eje exterior en un primer husillo de eje, en el que un primer elemento de cojinete está dispuesto entre dicho primer husillo de eje y una primera disposición de porción de extremo de dicho eje exterior,
- 5 • ensamblar un primer extremo de un eje interior dentro del primer husillo de eje por medio de un primer medio de sujeción,
- disponer una herramienta de montaje en un segundo extremo del eje interior, de tal manera que el eje interior pueda mantenerse en una primera posición adecuada para montar un segundo husillo de eje,
- alinear una segunda abertura del segundo husillo de eje con una dirección longitudinal de la herramienta de montaje, en el que la herramienta de montaje está configurada para encajar en la segunda abertura,
- 10 • guiar el segundo husillo de eje a lo largo de la herramienta de montaje de tal manera que:
 - un segundo extremo del eje interior sea adyacente a la segunda abertura, y
 - una segunda disposición de la porción de extremo del segundo extremo del eje exterior se monta en el segundo husillo de eje a través de un segundo elemento de cojinete, y
- 15 • sujetar el segundo extremo del eje interior en el segundo husillo de eje por medio de un segundo medio de sujeción.

La herramienta de montaje está dispuesta en el segundo extremo del eje interior por medio de una disposición de sujeción de la herramienta que está configurada para interconectarse a un extremo de la herramienta de montaje. La disposición de sujeción de la herramienta puede tener forma de brida cuadrada que sobresale o similar.

20 Según otros ejemplos de la presente divulgación, una primera porción de soporte de elemento de fijación está montada en un primer elemento de fijación de eje de pivote y una segunda porción de soporte de elemento de fijación está montada en un segundo elemento de fijación de eje de pivote. La disposición del eje de pivote, entre otras, comprende las porciones de soporte del elemento de fijación de los husillos de eje y el eje exterior, y el elemento de fijación del eje de pivote, juntos, forman una articulación de pivote. Los elementos de fijación del eje de pivote pueden, por ejemplo, montarse en el techo de un vehículo todoterreno y una antena o similar puede montarse en el eje de tal manera que la antena sea pivotante en relación con el vehículo todoterreno.

25 La presente divulgación también se refiere a una disposición de antena de radar que comprende una disposición de eje de pivote según la presente divulgación. De acuerdo con una forma de realización ejemplar de tal disposición de antena de radar, la disposición de la antena comprende un primer y un segundo elemento estructural. El primer elemento estructural puede ser en forma de una estructura de sujeción, en el que dicha estructura de sujeción comprende dos elementos de fijación del eje de pivote, en el que la disposición de eje de pivote puede montarse en la estructura de sujeción por medio de dichos elementos de fijación del eje de pivote. El primer elemento estructural puede comprender un mástil y un dispositivo de transmisión, en el que el mástil está dispuesto en la disposición del eje de pivote y en el que el dispositivo de transmisión está dispuesto en el mástil. La disposición provee que el primer y segundo elemento estructural, y por lo tanto la estructura de sujeción y el mástil, están dispuestos de manera pivotante entre sí por dicha disposición del eje de pivote. La presente divulgación refiere además a un vehículo que comprende la disposición de antena de radar previamente descrita.

Otras ventajas y características ventajosas de la divulgación se revelan en la siguiente descripción y en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

40 Con referencia a los dibujos adjuntos, a continuación sigue una descripción más detallada de las formas de realización de la presente divulgación.

Fig. 1 muestra una aplicación ejemplar de la presente divulgación,

Fig. 2 muestra una articulación de pivote convencional de acuerdo con la técnica anterior,

Fig. 3 muestra una forma de realización ejemplar de la presente divulgación,

45 Fig. 4 muestra otra forma de realización ejemplar de la presente divulgación, y

Fig. 5 muestra una divulgación ejemplar durante el montaje.

Descripción detallada de ejemplos de formas de realización de la divulgación

La figura 1 muestra una forma de realización de cómo se puede implementar la presente divulgación. La Fig. 1 muestra la disposición de la antena de radar 1 dispuesta pivotantemente en el techo de un vehículo todoterreno 2. La funcionalidad de pivote se obtiene disponiendo una disposición de eje de pivote 10, en la que está dispuesto un primer elemento estructural 6 que comprende un mástil 3 con un dispositivo de transmisión 4, en los elementos de fijación del eje de pivote 16, en las que los elementos de fijación del eje de pivote 16 forman parte de una estructura de sujeción 5 dispuesta en el techo del vehículo todoterreno 2, en la que la estructura de sujeción 5 es un ejemplo de un segundo elemento estructural 7. La forma de realización que se muestra en la Fig. 1 es sólo un ejemplo de las muchas aplicaciones en las que puede utilizarse una disposición de eje de pivote 10 de acuerdo con la presente divulgación y no debe considerarse como limitante para la presente divulgación.

La figura 2 muestra una disposición de eje de pivote 10' de la técnica anterior. La disposición del eje de pivote 10' de la técnica anterior comprende un eje hueco y cilíndrico 11' dispuesto a un husillo de eje 12' en el extremo respectivo del eje cilíndrico 11'. Los husillos de eje 12' comprenden cada uno una porción de soporte de elemento de fijación 14' y una porción de soporte de eje 15', en la que las porciones de soporte de eje 15' son cilíndricas y tienen áreas de sección transversal más pequeñas que las porciones de soporte del elemento de fijación 14'. Las respectivas porciones de soporte de eje 15' están adicionalmente provistas cada una de un cojinete 13', en la que los cojinetes 13' están dispuestos circunferencialmente con la respectiva porción de soporte de eje 15'. Los cojinetes 13' están generalmente formados como tubos circulares o, como la técnica anterior muestra en la fig.2, como un tubo circular con una brida 19' que se extiende circular y radialmente. Cuando se monta, la brida 19' que se extiende radialmente del extremo respectivo está provista entre una porción de apoyo 18' del husillo de eje 12', en la que la porción de apoyo 18' está provista perpendicularmente a una superficie exterior de la porción de soporte del elemento de fijación 14' y a una superficie exterior de la porción de soporte del eje 15', y una superficie transversal 19' del eje cilíndrico 11'. La brida 19' que se extiende radialmente del cojinete 13' está configurada para absorber las fuerzas ejercidas por el eje cilíndrico 11' y/o el husillo del eje 12' en dirección axial. Las porciones de soporte del eje 15' tienen un diámetro exterior más pequeño que el diámetro interior del eje cilíndrico 11'. El espesor del respectivo cojinete 13' está configurado de tal manera que cuando el respectivo cojinete 13' está dispuesto en la porción de soporte del eje 15' respectiva, la porción de soporte del eje 15' que comprende el cojinete 13' puede disponerse de manera que sobresalga en el extremo respectivo del eje cilíndrico 11', de modo que el eje cilíndrico 11' esté dispuesto rotacionalmente en las porciones de soporte del eje 15' que comprenden los cojinetes 13', en la que el exterior de los respectivos cojinetes 13' forman una superficie rotacional en relación con la respectiva superficie interior del eje cilíndrico 11'. Naturalmente, dependiendo de la configuración de los cojinetes 13' la superficie rotacional también puede formarse entre el interior de los respectivos cojinetes 13' y la respectiva porción de soporte del eje 15'.

Además, como se revela en la fig. 2, las porciones de soporte de los elementos de fijación 14' del respectivo husillo de eje 12' están dispuestas en un respectivo elemento de fijación de eje de pivote 16', donde los elementos de fijación de eje de pivote 16' están dispuestos en un elemento estructural 17'. Los dos elementos de fijación del eje de pivote 16' se denominan A y B. El elemento estructural 17' puede ser, por ejemplo, el techo de un vehículo todoterreno, la plataforma de un camión o similar.

Un problema general de las disposiciones del eje de pivote 10', como se muestra en la fig. 2, es que la disposición está configurada ante todo para absorber fuerzas en dirección radial F_r . Las fuerzas en dirección radial F_r pueden ser absorbidas por ambos husillos de eje de pivote 12', y por lo tanto por ambos elementos de fijación del eje de pivote 16'. Sin embargo, las fuerzas en dirección axial F_a sólo pueden ser absorbidas por uno de los husillos del eje 12', es decir, una fuerza axial F_{a1} sólo será absorbida por el husillo del eje 12' en el elemento de fijación del eje de pivote 16' A.

Cuando la disposición del eje de pivote 10' se utiliza en una aplicación como la revelada en la fig. 1, por lo tanto, cuando se utiliza para proporcionar la capacidad de bajar y subir una antena de radar 1 o similar, las fuerzas en dirección radial F_r a las que está dispuesta la disposición del eje de pivote 10' pueden ser significativas debido a la significativa altura y peso que puede tener la antena de radar 1 o similar. Naturalmente también los elementos de fijación del eje de pivote 16' y el elemento estructural 17' necesitan ser configurados para soportar las fuerzas a las que el eje cilíndrico 11' está expuesto en dirección radial F_r .

Sin embargo, también las fuerzas en dirección axial F_a a las que puede estar expuesta la disposición del eje de pivote 10' pueden ser significativas. Refiriéndonos de nuevo a la forma de realización ejemplar de la fig. 1, cuando se está en una posición baja y cuando se conduce por una carretera con baches, los choques, la toma de curvas, etc. pueden implicar que se desarrollen fuerzas axiales significativas F_a . Esto implica que el respectivo elemento de fijación del eje de pivote 16' debe ser capaz de absorber fuerzas significativas y debe tener un punto de rotura suficientemente alto y ser suficientemente rígido. Si un elemento de fijación de eje de pivote 16' no tiene un punto de rotura suficientemente alto, el elemento de fijación de eje de pivote 16' puede finalmente romperse cuando se expone a una carga máxima. Si un elemento de fijación de eje de pivote 16' A no es suficientemente rígido, y si se flexiona cuando se expone a una carga axial F_{a1} , pueden formarse fallos en dirección axial que perjudiquen gravemente la funcionalidad de la disposición del eje de pivote 10'.

Las fuerzas significativas en dirección axial F_a a las que puede estar expuesto un elemento de fijación de eje de pivote 16' también requiere que el elemento estructural 17' al que está sujeto el elemento de fijación de eje de pivote 16' pueda absorber las fuerzas significativas. Si observamos un ejemplo simplificado, la fuerza axial F_{a1} dirigida en

dirección axial hacia el elemento de fijación del eje de pivote 16' A puede propagarse a lo largo de la construcción a través del elemento de fijación del eje de pivote 16' A hasta el elemento estructural 17', en el que, en términos simplificados, el elemento de fijación del eje de pivote 16' A puede ejercer una fuerza de torsión F_c sobre el elemento estructural 17' (además de, por ejemplo, las fuerzas en dirección radial F_r). Por lo tanto, también el elemento estructural 17' debe soportar fuerzas significativas.

Para que los elementos de fijación del eje de pivote 12', y elementos de fijación del eje de pivote 16', tengan un punto de rotura suficientemente alto y sean suficientemente rígidos, por ejemplo, puede ser necesario aumentar el grosor del material y utilizar otros materiales. Esto puede añadir un costo adicional, peso adicional y hacer que el componente como tal sea más voluminoso. Para que el elemento estructural 17' pueda soportar las fuerzas significativas a las que está expuesto, también hay que adaptar las propiedades de los elementos estructurales 17' para que sean más fuertes, más gruesos, más duraderos, etc. Esto también hará que el elemento estructural 17' sea más voluminoso, más pesado, etc. y, en última instancia, esto puede llevar a que sea imposible implementar la disposición de eje de pivote 10' de la técnica anterior para ciertas aplicaciones, como por ejemplo, los vehículos ligeros.

Cabe señalar que en la fig. 2 y en la descripción correspondiente se hace referencia y se describe de manera muy general a las fuerzas a las que está expuesta la disposición del eje de pivote 10'. Se hace referencia a las fuerzas mencionadas para aclarar el principio fundamental de la disposición. Se considera que para un experto en la materia la magnitud, dirección, etc. de las fuerzas a las que se expone dicho sistema es mucho más compleja y depende de muchos más parámetros de los que se mencionan aquí en la realidad.

La Fig. 3 muestra una forma de realización ejemplar de la disposición de un eje de pivote 110 de la presente divulgación. La disposición del eje de pivote 110 comprende un eje exterior 111, un primer husillo de eje 112 y un segundo husillo de eje 212. El primer husillo de eje 112 comprende una primera porción de soporte de elemento de fijación 114, en la que la primera porción de soporte de del elemento de fijación 114 está dispuesta en un primer elemento de fijación de eje de pivote 116. El segundo husillo de eje- 212 comprende una segunda porción de soporte del elemento de fijación 214, en la que la segunda porción de soporte del elemento de fijación 214 está dispuesta en un segundo elemento de fijación del eje de pivote 216. El primer y segundo elemento de fijación del eje de pivote 116, 216 están dispuestos en un elemento estructural no identificado 117. Dicho elemento estructural 117 puede ser, por ejemplo, el techo de un vehículo todoterreno o similar. La primera y segunda porciones de soporte del elemento de fijación 114, 214 del primer y segundo husillo de eje 112, 212 están fijados en el respectivo elemento de fijación del eje de pivote 116, 216 por medios de sujeción, en la forma de realización ejemplar de la fig. 3 en forma de tornillos 150.

El eje exterior 111 comprende una primera disposición de la porción de extremo 120 en un primer extremo 140 del eje exterior 111 y una segunda disposición de la porción de extremo 220 en un segundo extremo 240 del eje exterior 111. En la forma de realización ejemplar de la figura 3, la primera y segunda disposición de la porción de extremo 120, 220 están en forma de cilindros huecos provistos en el interior y en el respectivo extremo 140, 240 del eje exterior 111. Una primera y segunda superficie transversal 130, 230 está formada por una superficie exterior, en la que la respectiva superficie exterior es esencialmente perpendicular a la dirección longitudinal del eje exterior 111, en la respectiva disposición de la porción de extremo 140, 240.

La superficie transversal respectiva 130, 230 de la respectiva disposición de la porción de extremo 120, 220 puede ser plana o, según la forma de realización mostrada en la fig. 3, comprender una brida 129, 229 para reducir el fallo entre la respectiva disposición de la porción de extremo 120, 220 y el respectivo elemento de fijación del eje de pivote 116, 216.

El primer y segundo husillos de eje 112, 212 comprende además una primera y segunda porción de soporte del eje 115, 215. De acuerdo con la forma de realización mostrada en la fig. 3, el diámetro exterior d_{115} de las porciones de soporte del eje es más pequeño que el diámetro exterior d_{114} de las porciones de soporte de los elementos de fijación. Entre las respectivas primera y segunda porciones de soporte de eje 115, 215 y la respectiva primera y segunda porción de soporte de los elementos de fijación 114, 214 se proporciona una primera y segunda porción de apoyo 118, 218, en la que la superficie respectiva de la primera y segunda porciones de apoyo 118, 218 es esencialmente perpendicular a una superficie exterior de las respectivas primera y segunda porciones de soporte de eje 115, 215 o las respectivas primera y segunda porciones de soporte del elemento de fijación 114, 214.

Además, las primera y segunda porciones de soporte del eje 115, 215 están provistas de un primer y segundo elemento de cojinete 113, 213. De acuerdo con la forma de realización revelada en la fig. 3, el respectivo primer y segundo elemento de cojinete 113, 213 comprende una respectiva primera y segunda brida de cojinete radial 119, 219, que se extiende en dirección radial desde el respectivo primer y segundo elemento de cojinete 113, 213. El respectivo primer y segundo elemento de cojinete 113, 213 que comprende una respectiva primera y segunda brida de cojinete radial 119, 219, están dispuestos entre las respectivas primera y segunda porción de apoyo 118, 218 del respectivo primer y segundo husillo de eje 112, 212 y la respectiva primera y segunda superficie transversal 130, 230 de la las disposiciones de la primera y segunda porción de extremo 120, 220 del eje exterior 111.

En la forma de realización mostrada en la fig. 3, los elementos de cojinete respectivos 113, 213, que comprenden las bridas de cojinete radiales respectivas 119, 219, son cojinetes lisos, en los que se forman superficies de deslizamiento

entre la disposición respectiva de la primera y segunda porción de extremo 120, 220 del eje exterior 111 y el respectivo primer y segundo husillo del eje 112, 212. De acuerdo con una forma de realización preferente, el eje exterior 111 con las respectivas disposiciones de la porción de extremo 120, 220 se mueve en relación con el respectivo elemento de cojinete 113, 213 mientras que el respectivo elemento de cojinete 113, 213 está fijo en relación con el respectivo husillo de eje 112, 212.

Los respectivos primero y segundo husillos de eje 112, 212 están también provistos de una respectiva primera y segunda porción de sujeción 121, 221. La primera y segunda porciones de sujeción 121, 221 forman una parte con una superficie, en la que la superficie es esencialmente perpendicular a una dirección longitudinal del respectivo husillo del eje 112, 212, que cubre la sección transversal de los respectivos primer y segundo husillos del eje 112, 212.

Esencialmente en el centro, en dirección longitudinal, del eje exterior 111 se encuentra el eje interior 161. En un primer extremo 160 del eje interior 161 el eje interior 161 está provisto de un primer medio de sujeción 170 y en un segundo extremo 260 del eje interior 161 el eje interior está provisto de un segundo medio de sujeción 270, en el que el primer medio de sujeción 170 está sujeto a la primera porción de sujeción 121 y el segundo medio de sujeción 270 está sujeto a la segunda porción de sujeción 221.

El primer medio de sujeción 170 comprende una abertura con rosca de eje interior 190, un miembro con rosca exterior 191 y una primera abertura 193 en la primera porción de sujeción 121. Según la forma de realización mostrada en la fig. 3 el primer medio de sujeción 170 también comprende una arandela 192 proporcionada entre la cabeza del miembro con rosca exterior 191 y la primera porción de sujeción 121. El primer medio de sujeción 170 está configurado de tal manera que el miembro con rosca exterior 191 está dispuesto de un lado de la porción de sujeción 121 no afrontando el eje interior 161, a través de la primera abertura 193 en la primera porción de sujeción 121 y en la abertura con rosca 190 del eje interior 161 de tal manera que el primer extremo 160 del eje interior 161 está sujeto, preferentemente mediante el atornillado, a la primera porción de sujeción 121.

El segundo medio de sujeción 270 comprende un extremo con rosca exterior 194 del eje interior 161, una tuerca de tornillo 195 y una segunda abertura 196 en la segunda porción de sujeción 221. Según la forma de realización mostrada en la fig. 3 el segundo medio de sujeción 270 también comprende una arandela 197 proporcionada entre la tuerca de tornillo 195 y la segunda porción de sujeción 221. El segundo medio de sujeción 270 está configurado de tal manera que el extremo con rosca exterior 194 del eje interior 161 se extiende a través de la segunda abertura 196 de la segunda porción de sujeción 221 y la tuerca de tornillo 195, preferentemente con la arandela 197 como en la forma de realización de la fig. 3, está sujeta, preferentemente mediante atornillado sobre el extremo con rosca exterior 194, al extremo con rosca exterior 194 de tal manera que el segundo extremo 260 del eje interior 161 está sujeto a la segunda porción de sujeción 221. La tuerca de tornillo 195 y la arandela 197 deben colocarse desde un lado de la segunda porción de sujeción 221 que no esté orientado hacia el eje interior 161.

La forma de realización preferente de la presente divulgación revelada en la fig. 3 tiene la ventaja de que al menos uno de los medios de sujeción 170, 270 utilizados tienen la funcionalidad de un medio de ajuste.

Haciendo referencia ahora a los segundos medios de sujeción 270 de la fig. 3.

Configurando los segundos medios de sujeción 270, de modo que la tuerca de tornillo 195 se pueda apretar más, de modo que la tuerca 195 pueda atornillarse más en el extremo con rosca exterior 194 del eje interior 161. Cuando el eje interior 161 se fija en la segunda porción de sujeción 221, como se muestra en la forma de realización de la fig. 3, se puede controlar la propensión a la rotación del eje exterior 111. A medida que se aprieta más la tuerca 195, aumenta la presión de contacto entre la respectiva primera y segunda brida de cojinete radial 119, 219 del respectivo primer y segundo elemento de cojinete 113, 213 y la respectiva primera y segunda superficie transversal 130, 230 de la respectiva primera y segunda disposición de la porción de extremo 120, 220. Cuando la presión de contacto aumenta, la fricción entre la respectiva primera y segunda brida de cojinete radial 119, 219 y la respectiva primera y segunda superficie transversal 130, 230 aumenta y por lo tanto la propensión del eje exterior 111 a girar disminuirá. Esto significa que hay que aplicar una fuerza mayor para que el eje exterior 111 gire.

Otros medios de ajuste funcionan de manera similar, cuanto más se aprieten, mayor será la presión de contacto y mayor la fuerza que se debe aplicar para que el eje exterior gire en relación con los husillos de eje.

También el primer medio de sujeción 170 puede proporcionar esta funcionalidad de los medios de ajuste si el miembro con rosca exterior 191 y la abertura con rosca 190 del primer extremo 160 del eje interior 161 está configurado de tal manera que cuando el primer extremo 160 del eje interior 161 está fijado a la primera porción de sujeción 121 el miembro con rosca exterior 191 todavía puede ser roscado aún más en la apertura con rosca 190.

Además, según la forma de realización revelada en la fig. 3, el diámetro interior de eje d111 del eje exterior 111 es mayor que el diámetro interior d120 de la primera y segunda disposiciones de la porción de extremo 120, 220.

La presente divulgación tiene la ventaja, a diferencia de una disposición de eje de pivote de la técnica anterior como la revelada en relación con la fig. 2, de que cuando la disposición de eje de pivote 110 está expuesta a una fuerza axial Fa ambos elementos de cojinete 113, 213 de ambos husillos de eje 112, 212, y por lo tanto ambos elementos de fijación de eje de pivote 116, 216, contribuyen a absorber la fuerza axial Fa. Esto es posible gracias a que el eje interior

161, fijado en el respectivo primer y segundo extremo 160, 260 a la respectiva primera y segunda porción de sujeción 121, 221 del respectivo primer y segundo husillo de eje 112, 212 por el primer y segundo medio de sujeción 170, 270, interconecta el primer y segundo husillos de eje 112, 212.

5 La distribución de la absorción de las fuerzas axiales entre ambos husillos de eje 112, 212 y ambos elementos de fijación de eje de pivote 116, 216 tiene la ventaja de que los respectivos husillos de eje 112, 212 y el respectivo elemento de fijación de eje de pivote 116, 216 estarán expuestos a fuerzas inferiores y, por consiguiente, no tienen que ser dimensionados para soportar fuerzas tan altas. Además, la disposición del eje de pivote 110 se vuelve más rígida, lo que aumenta la frecuencia natural del sistema. Por lo tanto, es posible que se utilicen otros materiales menos costosos y no es necesario que el espesor del material sea tan alto. Además, los requisitos estructurales del elemento
10 estructural 117 al que está dispuesta la disposición de eje de pivote 110, son menos estrictos.

La figura 4 muestra otra forma de realización ejemplar de la disposición de un eje de pivote 210 de la presente divulgación, en la que se revelan las mismas características que las de la forma de realización revelada en la figura 3, con algunas excepciones que se indican a continuación.

15 En primer lugar, un eje interior 162 de la fig. 4 se diferencia del eje interior 161, como se muestra en la fig. 3, en que el eje interior 162 está provisto de una porción con rosca exterior 199 en el primer extremo 160 y de una cabeza 200 en el segundo extremo 260. También, se proporcionan la respectiva primera y segunda porciones de sujeción 122, 222 en un extremo de la respectiva primera y segunda porción de soporte de eje 115, 215 del respectivo primero y segundo husillo de eje 112, 212 opuesto al extremo como en la fig. 3, lo que significa que el extremo de la respectiva porción de soporte de eje 115, 215 está más cerca del eje interior 162.

20 Así, además de la porción con rosca exterior 199, un primer medio de fijación 171 de la fig. 4 comprende una abertura con rosca 198 de la primera porción de sujeción 122, en la que cuando el eje interior 162 se fija a la primera porción de sujeción 122, la porción con rosca exterior 199 del eje interior 162 se enrosca en la abertura con rosca 198 de la primera porción de sujeción 171. Un segundo medio de sujeción 271 revelado en fig. 4 comprende que una cabeza 200 del eje interior 162, en la que se apoya el segundo extremo del eje interior 260 que se extiende a través de una
25 tercera abertura 201 de la segunda porción de sujeción 222, preferentemente a través de una arandela 202 como se revela en la fig. 4, un lado de la segunda porción de sujeción 222 que no mira hacia el eje interior 162.

30 En la forma de realización revelada en la fig. 4, el primer medio de sujeción 171 tiene la funcionalidad de un medio de ajuste en el que puede controlarse hasta qué grado el extremo con rosca exterior 199 del eje interior 162 está roscado en la abertura con rosca 198 de la primera porción de sujeción 171, controlando así la fricción entre los respectivos elementos de cojinete primero y segundo 113, 213 y las respectivas disposiciones de las porciones de extremo primera y segunda 120, 220 del eje exterior 111.

35 La primera porción de sujeción 122 de la forma de realización revelada en la fig. 4 puede ser de diferente grosor, extendiéndose en el caso más extremo desde el extremo longitudinal de la primera porción de soporte del eje 115 que mira hacia el eje interior 162 hasta el extremo longitudinal de la primera porción de soporte del elemento de fijación 114 que mira hacia fuera del eje interior 162. Además, para el primer medio de sujeción 171 revelado en la fig. 4 no es esencial que el extremo con rosca exterior 199 del eje interior 162 sea accesible desde el lado de la primera porción de fijación 122 que mira hacia fuera del eje interior 162. Sin embargo, si el extremo con rosca exterior 199 del eje interior 162 es accesible desde el lado de la primera porción de sujeción 122 que mira hacia fuera del eje interior 162, es posible mejorar el primer medio de sujeción 171 aplicando una tuerca de tornillo al extremo con rosca exterior 199 que se extiende a través de la primera porción de sujeción 122 para aumentar la fijación.
40

Refiriéndonos ahora a la figura 5, que revela una vista esquemática del ensamblaje de una disposición de eje de pivote 310 de acuerdo con la presente divulgación. En la fig. 5 el primer extremo 160 del eje interior 161 está dispuesto en el primer husillo de eje de la porción de sujeción por el primer medio de sujeción 170 y el primer extremo 140 del eje exterior 111 está dispuesto a la primera porción de soporte del eje 115, a través del primer elemento de cojinete 113, como se describe en relación con la fig. 3. En la fig. 5 el segundo extremo 260 del eje interior 161 está a punto de ser fijado al segundo husillo de eje 212 que a su vez está a punto de ser fijado en la segunda porción de soporte del elemento de fijación 216. La disposición del segundo husillo del eje 212 en el eje interior 161 y en la porción de soporte del elemento de fijación 216 se ve facilitada por el uso de una herramienta de montaje 301. La herramienta de montaje 301 está dispuesta para ser conectada a una disposición de sujeción de herramientas 302 del segundo extremo 260 del eje interior 161, por lo cual el eje interior 161 puede ser sujetado en una dirección esencialmente longitudinal, que es paralela a la dirección longitudinal del eje exterior 111. Además, la herramienta de montaje 301 está configurada de tal manera que el segundo husillo de eje 212 puede ser guiado a la posición correcta dejando que la herramienta de montaje 301 se deslice a través de la segunda abertura 196 de la segunda porción de sujeción 221. Finalmente, la tuerca de tornillo 195, preferiblemente en combinación con una arandela 197, se rosca en la porción con rosca exterior 194 del segundo extremo 260 del eje interior 161, y el segundo husillo de eje 212 puede fijarse a la segunda porción de soporte del elemento de fijación 216 mediante los tornillos 150.
45
50
55

Debe entenderse que la presente divulgación no se limita a las formas de realización descritas anteriormente e ilustradas en los dibujos, sino que la persona experta reconocerá que pueden hacerse muchos cambios y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Una disposición de antena de radar (1) que comprende:

- una disposición de eje de pivote (10, 110, 210),

5 - un primer elemento estructural (6) compuesto por un mástil (3) y un dispositivo de transmisión (4), en el que dicho mástil (3) de dicho primer elemento estructural (6) está unido a dicha disposición de eje de pivote (10, 110, 210) y en el que dicho dispositivo de transmisión (4) está unido a dicho mástil (3),

- un segundo elemento estructural (7) en forma de una estructura de sujeción (5), comprendiendo dicha estructura de sujeción (5) dos elementos de fijación de eje de pivote (16), de tal manera que la disposición del eje de pivote (10, 110, 210) puede ser montada en dicha estructura de sujeción, y

10 en la que dicho primer y segundo elemento estructural (6, 7) están unidos de forma pivotante entre sí por dicha disposición de eje de pivote (10, 110, 210), comprendiendo la disposición de eje de pivote (10, 110, 210):

15 - un primer y un segundo husillo del eje (112, 212) para sostener un eje exterior (111), en el que dicho primer husillo de eje (112) comprende una primera porción de soporte del eje (115) y una primera porción de soporte del elemento de fijación (114) y dicho segundo husillo de eje (212) comprende una segunda porción de soporte del eje (215) y una segunda porción de soporte del elemento de fijación (214),

- un primer y un segundo elemento de cojinete (113, 213), en el que dicho primer elemento de cojinete (113) está unido a dicha primera porción de soporte del eje (115) de dicho primer husillo del eje (112) y dicho segundo elemento de cojinete (213) está unido a dicha segunda porción de soporte del eje (212) de dicho segundo husillo del eje (212),

20 - el eje exterior (111), en el que dicho eje exterior (111) está formado como un cilindro hueco y en el que dicho eje exterior (111) está provisto de una primera y una segunda disposición de porción de extremo (120, 220) en un respectivo extremo opuesto de dicho eje exterior (111), en el que dicha primera y segunda disposición de porción de extremo (120, 220) están formadas como cilindros huecos,

25 en el que dicha primera y segunda disposición de porción de extremo (120, 220) de dicho eje exterior (111) están unidas a dicho primer y segundo elemento de cojinete (113, 213) de tal manera que dicho eje exterior (111) está pivotantemente unido en relación con dicho primer y segundo husillos de eje (112, 212),

30 en el que un eje interior (161), que tiene un primer y segundo extremo de eje interior (160, 260) en el que dicho primer y segundo extremo de eje interior (160, 260) están provistos en los extremos opuestos de dicho eje interior (161), está dispuesto concéntricamente en una dirección longitudinal dentro de dicho eje exterior (111) y en el que dicho eje interior (161) se extiende entre dicho primer y segundo husillo del eje (112, 212), en el que dicho primer y segundo extremo del eje interior (160, 260) está sujeto a dicho primer y segundo husillo del eje (112, 212) por un primer y segundo medios de sujeción (170, 270), de tal manera que dicho primer y segundo husillo del eje (112, 212) están interconectados a través de dicho eje interior (161).

35 **2.** Una disposición de antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha primera y segunda porción de soporte del eje (115, 215) tiene un área en sección transversal (d115) más pequeña que la del área en sección transversal (d114) de dicha primera y segunda porción de soporte del elemento de fijación (114, 214).

40 **3.** Una disposición de antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha primera y segunda disposición de porción de extremo (120, 220) tiene un segundo diámetro interior de eje (di120) y en la que dicho segundo diámetro interior de eje (di120) es más pequeño que el primer diámetro interior de eje (d111) de dicho eje exterior (111).

45 **4.** Una disposición de antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicho primer y segundo husillo de eje (112, 212) comprende además una primera y una segunda porción de apoyo (118, 218), en la que dicha primera y segunda porción de apoyo (118, 218) se encuentra entre la respectiva porción de soporte del eje (115, 215) y la respectiva primera o segunda porción de soporte del elemento de fijación (114, 214).

5. Una disposición de antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que al menos uno de dichos primero y segundo elementos de cojinete (113, 213) comprende al menos un cojinete liso.

50 **6.** Una disposición de antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicho al menos uno de dichos primero o segundo elementos de cojinete (113, 213) comprende una primera o segunda brida de cojinete radial (119, 219), en la que dicha brida de cojinete radial (119, 219) sobresale en dirección radial, en la que dicha dirección radial es perpendicular o casi perpendicular en relación con la dirección de extensión longitudinal de dicho elemento de cojinete (113, 213), y en el que dicha brida de cojinete radial (119, 219) está provista entre dicha porción de apoyo (118, 218) en un primer lado de dicha brida de cojinete radial (119, 219) y una superficie transversal

(130, 230) de dicho eje exterior (111) en un segundo lado de dicha brida de cojinete radial (119, 219), en el que dicha superficie transversal (130, 230) está provista perpendicular o casi perpendicular a la dirección longitudinal de dicho eje exterior (111).

5 7. Una disposición de antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha primera y segunda porción de soporte del elemento de fijación (114, 214) y dicha primera y segunda porción de soporte de eje (115, 215) están formadas como cilindros esencialmente huecos, y en la que dicha primera porción de soporte de eje (115) comprende una primera porción de sujeción (121) y dicha segunda porción de soporte de eje (215) comprende una segunda porción de sujeción (221), en la que dichas primera y segunda porciones de sujeción (121, 221) están formando una superficie que cubre el área de la sección transversal de las respectivas dichas primera y
10 segunda porciones de soporte del (115, 215) en la que están sujetos dichos primero y segundo medios de sujeción (170, 270).

8. Una disposición de antena de radar (1) según la reivindicación 7, en la que dicha porción de sujeción (121, 221) se proporciona en el extremo exterior de dicha porción de soporte del eje (115, 215) que está más cerca de la porción de soporte del elemento de fijación (114, 214).

15 9. Una disposición de antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que al menos uno de dichos medios de sujeción primero y segundo (170, 270) está provisto de medios de ajuste, en la que dichos medios de ajuste están configurados para ajustar la presión ejercida por dicha primera o segunda porción de apoyo (118, 218) sobre dicha primera o segunda disposición de porción de extremo (120, 220).

20 10. Una disposición de la antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que al menos uno de dichos primero o segundo medios de sujeción (171), que dispone uno de dichos extremos de eje interior (160) a uno de dichos husillos de eje (112) comprende:

- una abertura con rosca (198) que está provista en dicha porción de sujeción del eje (115) o en dicha porción de sujeción (122) de dicha porción de sujeción del eje (115), y

25 - al menos uno de dichos primer y segundo extremos del eje interior (160, 260) que está provisto de un extremo con rosca exterior (199), en la que

dicha abertura con rosca (198) y dicho extremo con rosca exterior (199) están configurados de tal manera que dicho extremo con rosca exterior (199) puede ser enroscado en dicha abertura con rosca (198).

30 11. Una disposición de antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que al menos una de dichos primero o segundo medios de sujeción (270), que dispone uno de dichos primero o segundo extremo de eje interior (260) a uno de dichos husillos de eje (212) comprende:

- dicha porción de sujeción (221) de dicha porción de soporte de eje (215) que está provista de una segunda abertura (196),

- dicho eje interior (161) que está provisto de un extremo con rosca exterior (194), y

- una tuerca de tornillo (195), en la que

35 cuando dicha disposición de eje de pivote (110) se ensambla, dicho extremo con rosca exterior (194) es guiado a través de dicha segunda abertura (196) y dicha tuerca de tornillo (195) se atornilla en dicho extremo con rosca exterior (194) de tal manera que dicha tuerca de tornillo (195) está bloqueando dicho extremo con rosca exterior (194) para que no se retraiga fuera de dicha segunda abertura (196).

40 12. Una disposición de antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que al menos uno de dichos primero o segundo medios de sujeción (170), que disponen uno de dichos extremos de eje interior (160) a uno de dichos husillos de eje (112) comprende:

- dicha porción de fijación (121) que está provista de una primera abertura (193),

- dicho eje interior (161) que está provisto de una abertura con rosca de eje interior (190) en uno de dichos primero o segundo extremos de eje interior (160), y

45 - un miembro con rosca exterior (191) con una cabeza, en la que

cuando dicha disposición de eje de pivote (110) es ensamblado dicho miembro con rosca exterior (191) está configurado para ser guiado a través de dicha primera apertura (193) y atornillado en dicha apertura con rosca de eje interior (190), en la que dicha cabeza de dicho miembro con rosca exterior (191) tiene una circunferencia externa más grande que una circunferencia interna de dicha primera apertura (193), de tal manera que cuando dicho miembro con rosca exterior (191) se enrosca en dicha apertura con rosca del eje interior (190) dicho miembro con rosca exterior (191) está bloqueando dicho eje interior (161) para que no se retraiga fuera de dicha primera apertura (193).
50

13. Una disposición de antena de radar (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que al menos uno de dichos primer y segundo extremos del eje interior (260) está provisto de una espiga de retención (302), en la que dicha espiga de retención (302) está configurada para acoplarse con una herramienta de montaje (301).

14. Procedimiento de montaje de una disposición de antena de radar que comprende una disposición de eje de pivote (10, 110, 210, 310) para fijar de forma pivotante un primer y un segundo elemento estructural (6, 7) entre sí mediante la disposición de eje de pivote (10, 110, 210), en el que dicho procedimiento comprende las etapas de:

- proporcionar el primer elemento estructural (6) que comprende un mástil (3) y un dispositivo de transmisión (4), en el que dicho mástil (3) de dicho primer elemento estructural (6) está unido a dicha disposición de eje de pivote (10) y en el que dicho dispositivo de transmisión (4) está unido a dicho mástil (3),

- proporcionar el segundo elemento estructural (7) en forma de una estructura de sujeción (5), comprendiendo dicha estructura de sujeción (5) dos elementos de fijación de eje de pivote (16), de tal manera que una disposición de eje de pivote (10, 110, 210) puede ser montada en dicha estructura de sujeción, y

en el que dicho primer y segundo elemento estructural (6, 7) están unidos de forma pivotante entre sí por dicha disposición de eje de pivote (10, 110, 210), el procedimiento comprende además:

- montar un primer extremo de un eje exterior (111) en un primer husillo de eje (112), en el que un primer elemento de cojinete (113) se fija entre dicho primer husillo de eje (112) y una primera disposición de porción de extremo (120) de dicho eje exterior (111),

- ensamblar un primer extremo (160) de un eje interior (161) con dicho primer husillo de eje (112) mediante un primer medio de sujeción (170),

- fijar una herramienta de montaje (301) en un segundo extremo (260) de dicho eje interior (161), de manera que dicho eje interior (161) pueda mantenerse en una primera posición adecuada para montar un segundo husillo de eje (212),

- alinear una segunda abertura (196) de dicho segundo husillo de eje (212) con una dirección longitudinal de dicha herramienta de montaje (301),

- guiar dicho segundo husillo de eje (212) a lo largo de dicha herramienta de montaje (301) de tal manera que:

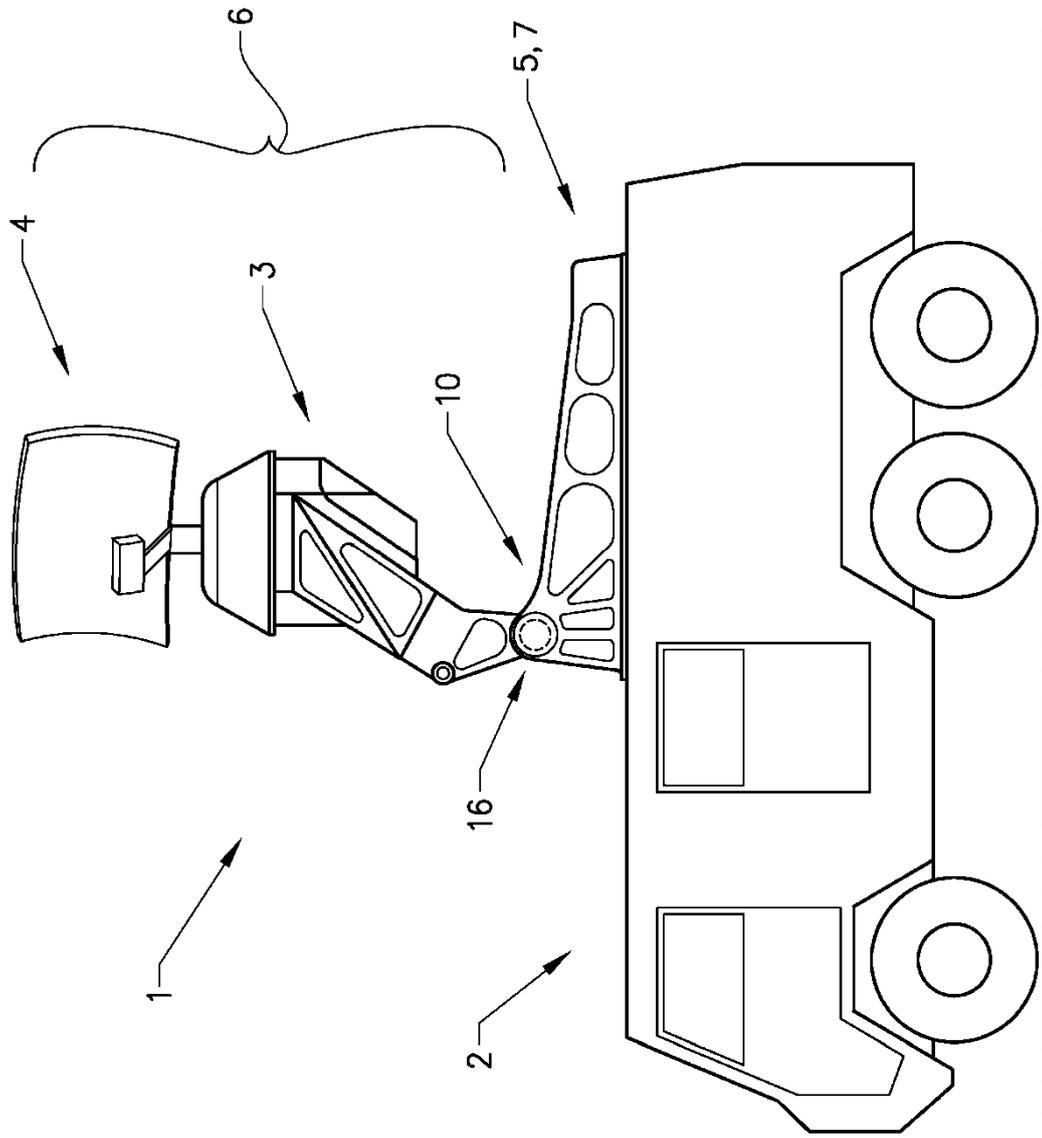
◦ un segundo extremo (260) de dicho eje interior (161) es adyacente a dicha segunda abertura (196), y

◦ una segunda disposición de porción extremo (220) de dicho segundo extremo (240) de dicho eje exterior (111) se monta en dicho segundo husillo de eje (212) a través de un segundo elemento de cojinete (213), y

- sujetar dicho segundo extremo (260) de dicho eje interior (161) en dicho segundo husillo de eje (212) mediante un segundo medio de sujeción (270).

15. Una disposición de antena de radar (1) que comprende una articulación de pivote que comprende una disposición de eje de pivote (110) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 y un primer y un segundo elemento de fijación de eje de pivote (116, 216), en el que dicha primera porción de soporte del elemento de fijación (114) está montada en dicho primer elemento de fijación de eje de pivote (116) y dicha segunda porción de soporte del elemento de fijación (214) está montada en dicho segundo elemento de fijación de eje de pivote (216).

16. Un vehículo (2) que comprende una disposición de antena de radar (1) según la reivindicación 1.



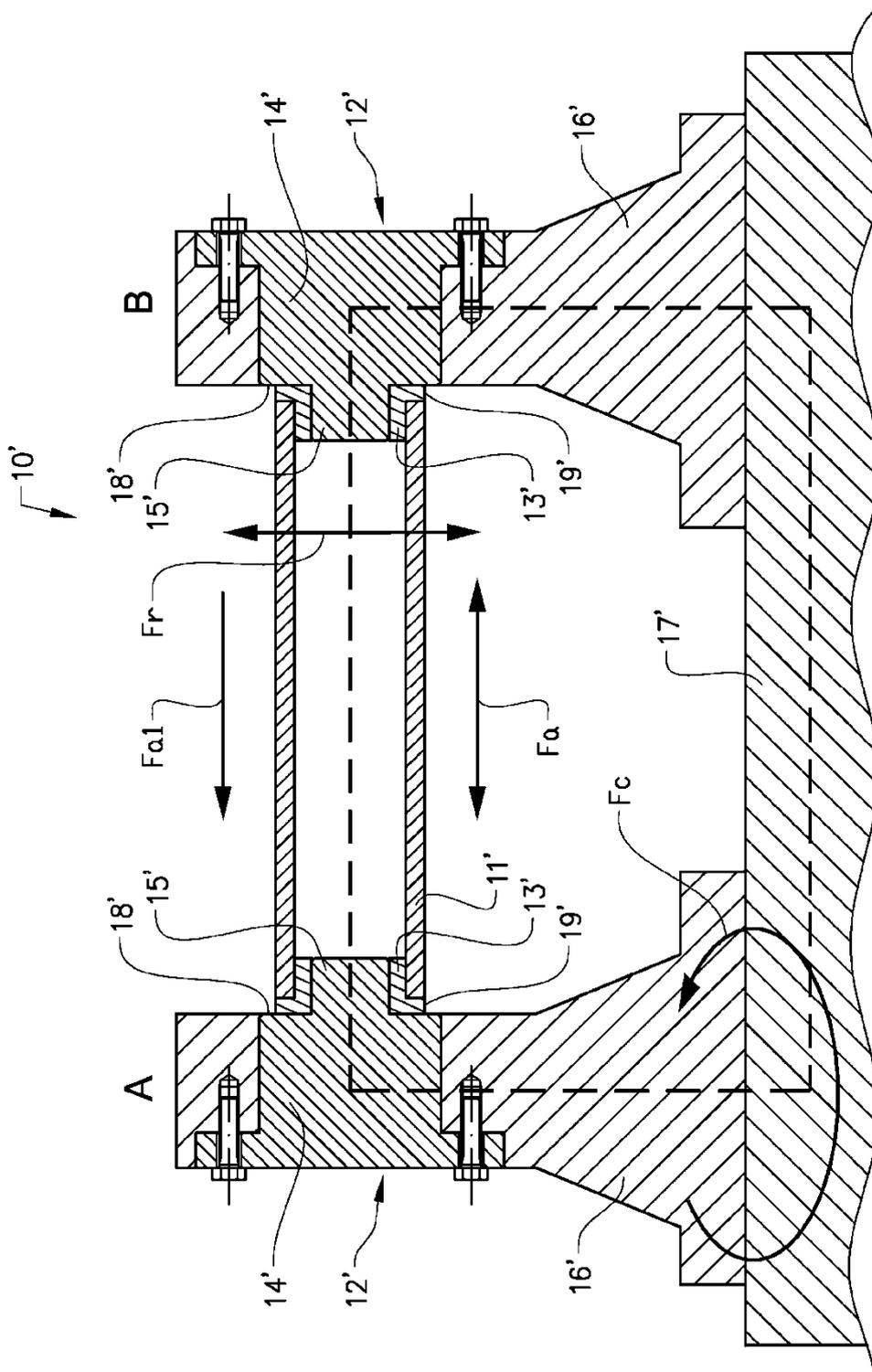


FIG. 2

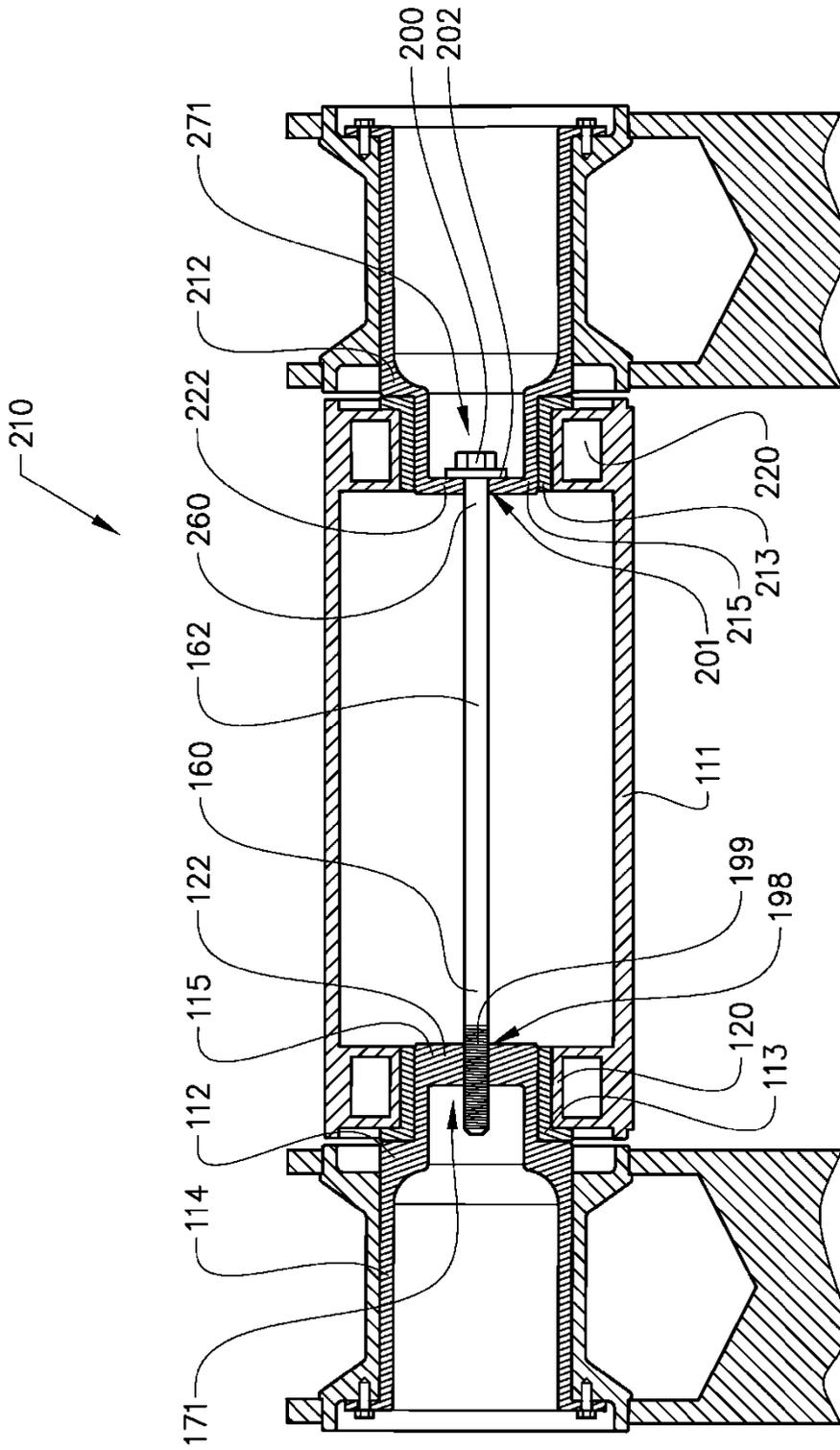


FIG. 4

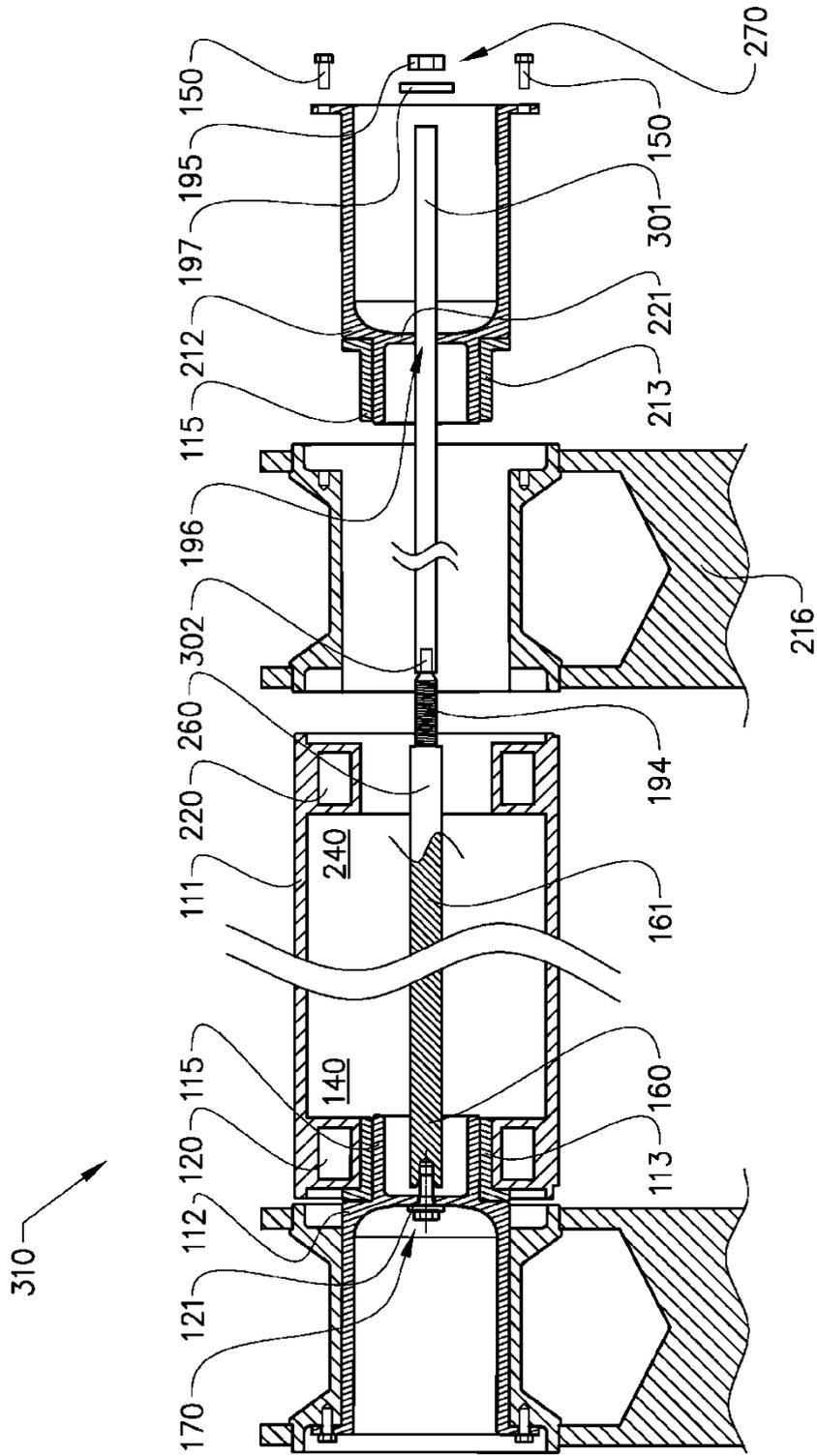


FIG. 5