

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
06 de mayo de 2021 (06.05.2021)



(10) Número de publicación internacional
WO 2021/084146 A1

(51) Clasificación internacional de patentes:

F16B 7/18 (2006.01) *H02S 20/32* (2014.01)

F16B 7/04 (2006.01) *F16B 5/12* (2006.01)

F24S 30/425 (2018.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/ES2020/070640

(22) Fecha de presentación internacional:

21 de octubre de 2020 (21.10.2020)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

19382955.3 31 de octubre de 2019 (31.10.2019) EP

(71) Solicitante: **SOLTEC INNOVATIONS, S.L.** [ES/ES]; C/
Gabriel Campillo Contreras, S/N, Polígono Industrial "La
Serreta", 30500 Molina de Segura (ES).

(72) Inventores: **DE LA FUENTE DE PABLO, Ayim Ma-
nuel**; C/ Gabriel Campillo Contreras, S/N, Polígono Indus-
trial "La Serreta", 30500 Molina de Segura (ES). **MALDO-
NADO NICOLÁS, Juan José**; C/ Gabriel Campillo Con-
treras, S/N, Polígono Industrial "La Serreta", 30500 Molina
de Segura (ES).

(74) Mandatario: **ISERN JARA, Jorge**; Avda. Diagonal 463
Bis, 2 Planta, 08036 Barcelona (ES).

(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG,
AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,

(54) Title: CONSTRUCTION TUBE

(54) Título: TUBO CONSTRUCTIVO

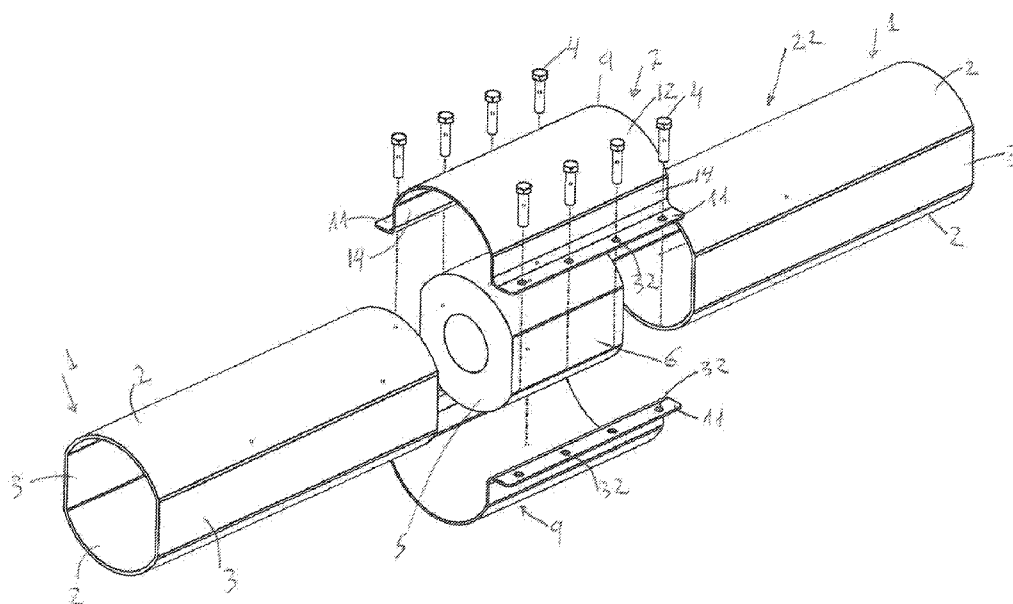


FIG. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a construction tube (1) that has a circular cross-section, wherein the circular cross-section comprises two circular segments (2) and two diametrically opposed planar segments (3) that define two parallel planes interrupting the circular segments (2). This combines the advantages of construction tubes with a circular cross-section and construction tubes with a polygonal cross-section. The construction tube (1) can be connected to a connectable element, preferably selected among another construction tube (1) and an output shaft (30) or a gearbox (31) of a solar tracker, in particular, using internal parts (5) and/or clamps (7, 8). The construction tube (1) of the invention is especially useful in solar collection systems, forming part of a torsion shaft (22) of a solar tracker.

[Continúa en la página siguiente]



DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

(57) Resumen: Tubo (1) constructivo que presenta sección circular, donde la sección circular comprende dos tramos circulares (2) y dos tramos planos (3) diametralmente opuestos que definen dos planos paralelos interrumpiendo los tramos circulares (2). Permite conjugar las ventajas de los tubos constructivos con sección circular y las de los tubos de sección poligonal. El tubo (1) constructivo puede ser unido a un elemento conectable, que es preferentemente seleccionable entre otro tubo (1) constructivo y un eje de salida (30) una reductora (31) de un seguidor solar, en particular, empleando piezas interiores (5) y/o abrazaderas (7, 8). El tubo (1) constructivo de la invención tiene especial aplicación en sistemas de captación solar, formando parte de un eje de torsión (22) de un seguidor solar.

DESCRIPCIÓN

TUBO CONSTRUCTIVO

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se puede incluir dentro del sector de la mecánica estructural. En particular, el objeto de la presente invención se refiere a un tubo constructivo, de funcionalidad mejorada, que es especialmente aplicable, aunque no en exclusiva, a estructuras de seguidores solares.

Antecedentes de la invención

En el sector de la mecánica estructural, se emplean fundamentalmente, con carácter estructural, tubos de secciones variadas, tales como circular, cuadrada, pentagonal, octogonal, en forma de D, etc. Las características de los tubos, tales como el módulo de resistencia a esfuerzos de torsión (también conocido como “módulo torsor”), el módulo de resistencia a esfuerzos de flexión “módulo flector”, la uniformidad de comportamiento mecánico, la capacidad de transmitir movimiento; las capacidades de almacenamiento y transporte, etc., son distintas para una misma dimensión de la sección, en función de la geometría de cada tipo de sección.

Descripción resumida de la invención

La presente invención describe un tubo constructivo, particularmente para el empleo como tubo de torsión en seguidores solares, aunque no exclusivamente, que presenta sección circular, salvo en dos porciones diametralmente opuestas, que están aplanadas definiendo dos planos paralelos.

El tubo constructivo de la invención presenta una aplicación preferente, aunque no exclusiva, en sistemas de captación solar, más concretamente, en seguidores solares de sistemas de captación solar, según se explicará en detalle más adelante.

El tubo constructivo descrito presenta una combinación de características mejorada respecto de los tubos mencionados en los antecedentes, según se explica a continuación.

- En lo que se refiere a la resistencia a torsión: El módulo de torsión, que es un parámetro crítico de diseño para determinadas aplicaciones, determina el comportamiento mecánico ante cargas de torsión. La sección de geometría circular, cuyo módulo de torsión es el más elevado posible, presenta un valor de módulo resistente torsor que es mínimamente superior al del tubo constructivo de la invención. Sin embargo, la geometría del tubo constructivo de la invención aumenta el módulo resistente torsor hasta en un 30 % respecto de geometrías poligonales, en particular respecto de geometrías cuadradas. Como consecuencia, se aumenta la rigidez del seguidor ante cargas de viento, causantes de los esfuerzos de torsión en el tubo y parámetro crítico de dimensionado.

- Por otro lado, esta geometría también supone un aumento de la rigidez torsional del tubo constructivo, lo que implica, para el caso de emplearse en un seguidor solar, un incremento de la frecuencia natural del seguidor solar, en su modo a torsión, respecto a las geometrías poligonales indicadas cuando están compuestas de un mismo material y espesor de chapa. En este caso, el aumento de la frecuencia natural del seguidor solar en su modo de vibración a torsión facilita que el conjunto estructural del seguidor pueda resistir mayores velocidades de viento, evitando los efectos por amplificación dinámica del viento, tales como galloping y fluttering, muy conocidos en el sector, que producen la inestabilidad de la estructura y pueden derivar en el colapso total de la misma.

- En lo que se refiere a resistencia a flexión: El comportamiento mecánico del tubo de la invención es prácticamente uniforme en todas sus direcciones, tanto en los ejes principales como en los secundarios, muy similar a una geometría completamente circular. Solventado así los problemas de los tubos cuadrados ante esfuerzos flectores en la dirección diagonal de los mismos.

- Para transmisión de movimiento: Un acoplamiento de los módulos solares a un tubo de torsión tubo debe, por un lado, asegurar el paralelismo de los módulos y, por otro lado, impedir deslizamientos de los módulos sobre el tubo de torsión. Estos son parámetros fundamentales en el diseño de un seguidor para, por un lado, minimizar el error de seguimiento (para maximizar la energía producida, los módulos deben colocarse completamente perpendiculares a los rayos de sol) y, por otro, que estos (pequeños) deslizamientos amplifiquen las cargas de viento hasta colapsar la estructura. La geometría del tubo de la invención impide la rotación de los módulos sobre el tubo, debido a la variación de su diámetro introducida por las porciones planas. Esto permite asegurar la posición relativa tubo – módulo solar por geometría, una gran ventaja respecto a las uniones basadas

únicamente en fricción (poco seguras y apenas utilizadas en la industria de seguidores solares) o a uniones que emplean elementos de unión tubo – módulo solar (cómo remaches, tornillos, etc.) de otros seguidores con tubo circular, lo que encarece el tubo (requiere operaciones adicionales para incluir agujeros) y complica enormemente el montaje por la limitación que esto supone. Se mantiene por tanto la principal ventaja de los tubos con geometrías planas respecto de los tubos con geometrías circulares. Con esta geometría, la unión de los módulos es sencilla y rápida y no es necesario realizar operaciones adicionales en el tubo.

- En cuanto a la logística: Las dos caras planas del tubo de la invención permiten que el tubo pueda acopiarse y transportarse con facilidad, optimizando el empaquetado, sin necesidad de utillaje adicional, como los tubos con caras planas convencionales.

- Ganancia en seguidores bifaciales: La actual tecnología bifacial, que permite a los módulos fotovoltaicos producir electricidad con la energía absorbida tanto por la parte frontal como por la parte trasera, ha impulsado el desarrollo de seguidores solares que buscan minimizar el sombreado de los componentes en la parte trasera, hasta la fecha un efecto no considerado. Minimizar este sombreado trasero ha provocado la separación de los módulos respecto del tubo de torsión. Mediante la geometría propuesta, y con una colocación adecuada de las caras curvas en posición y distancia respecto de los módulos solares, se produce un aumento en la reflexión de la energía incidente en el tubo, tanto la radiación directa sobre el mismo, como la reflejada hacia el propio tubo desde el suelo u otros cuerpos (albedo), sobre la cara posterior de los paneles, aumentando la producción en los paneles bifaciales. Además, por su geometría alargada en uno de sus ejes y achatada en el contrario, se reduce el área trasera sombreada respecto de todas las geometrías simétricas en su eje de rotación con el mismo desarrollo de bobina que el descrito. Asimismo, se permite la posibilidad de utilizar un recubrimiento/pintura (o similar) para aumentar la reflectividad del tubo y mejorar la ganancia en la parte trasera de los módulos fotovoltaicos.

En general, a modo de resumen, el empleo de un tubo circular con dos caras planas enfrentadas permite conjugar las prestaciones ventajosas de los tubos de sección circular y los tubos de sección poligonal, se trata de una geometría de propiedades combinadas superiores al estado de la técnica.

Breve descripción de las figuras

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben considerarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

- La figura 1 muestra una perspectiva en explosión donde se ilustra cómo el tubo constructivo de la invención está unido a un elemento conectable que también es a su vez otro tubo constructivo, de acuerdo con una primera realización preferente que emplea solo una abrazadera.

- La figura 2 muestra una vista en perspectiva donde se ilustra cómo el tubo constructivo de la invención está unido a un elemento conectable que también es a su vez otro tubo constructivo, de acuerdo con una segunda realización preferente que emplea una abrazadera para cada uno.

- Las figuras 3A y 3B muestran en perspectiva un conjunto formado por un tubo constructivo de la invención conectado con un elemento conectable, que en el caso ilustrado se corresponde con un eje de salida de una reductora de un seguidor solar. En particular, la figura 3A muestra una vista explosionada del tubo y la reductora, mientras que la figura 3B muestra el resultado de la unión.

- La figura 4 muestra una perspectiva en detalle de un bastidor de un sistema de captación solar, que está adaptado para unirse a un tubo como el de la invención.

- La figura 5 muestra una perspectiva en detalle de un casquillo adaptado para unirse al tubo de la invención.

Descripción detallada de una realización preferente de la invención

Seguidamente, se ofrece, con ayuda de las figuras 1-5 antes referidas, una descripción detallada de un tubo (1) constructivo objeto de la presente invención, así como de diversas aplicaciones de dicho tubo (1).

Según se muestra en las figuras 1, 2, 3A y 3B, el tubo (1) constructivo objeto de la presente invención presenta una sección circular, salvo por dos porciones aplanadas localizadas en posiciones diametralmente opuestas, que forman dos planos paralelos. Es decir, la sección del tubo (1) es simétrica y presenta dos tramos circulares (2) y dos tramos planos (3) opuestos y paralelos que interrumpen los tramos circulares (2). Los dos tramos circulares (2) son preferentemente concéntricos y del mismo radio.

Seguidamente se explicarán diversas posibilidades de conexión del tubo constructivo (1) de la invención. En general, el tubo constructivo (1) puede ser conectado a otros elementos conectables, preferentemente huecos, para definir conjuntos unidos. Los elementos conectables pueden estar dispuestos colinealmente con respecto del tubo (1) constructivo. De manera preferente, el elemento conectable puede ser otro tubo (1) constructivo, de modo que el conjunto unido incluye una pareja de tubos (1) constructivos unidos adyacentemente, y puede extenderse para unir un número deseado de tubos (1) constructivos. De manera asimismo preferente, el elemento conectable puede ser un eje de salida (30) de una reductora (31) de un seguidor solar de un sistema de captación solar, donde la reductora (31) se representa en las figuras 3A y 3B para otro ejemplo de unión, de modo que el tubo (1) constructivo de la invención presenta una aplicación en sistemas de captación solar.

Más concretamente, para llevar a cabo la unión del tubo (1) constructivo a los elementos conectables, en particular a los elementos conectables señalados como preferentes, se han considerado varios casos preferentes.

De acuerdo con el primer caso, para unir el tubo constructivo al elemento conectable, se puede emplear una pieza interior (5), que es preferentemente hueca, aunque puede ser maciza. La pieza interior (5) presenta dos extremos opuestos en dirección longitudinal, donde un primer extremo está destinado a ser alojado en el tubo (1) constructivo, sin permitir giro entre la pieza interior (5) y el tubo (1) constructivo, así como un segundo extremo está destinado a ser alojado en el elemento conectable, asimismo sin permitir giro relativo. En la figura 1 se ha representado, sin pérdida de generalidad, un caso particular en que el elemento conectable es otro tubo (1) constructivo.

Para unir el tubo (1), constructivo al elemento conectable, pueden emplearse, junto con la pieza interior (5), o en su lugar, al menos una abrazadera (7, 8). Cada abrazadera (7, 8) comprende dos semi-abrazaderas (9, 10), donde cada una de las semi-abrazaderas (9, 10) presenta sección correspondiente con al menos uno de entre el tubo (1) constructivo y el elemento conectable, para poder rodear al menos uno de ambos, con giro restringido entre cada abrazadera (7, 8) y el correspondiente tubo (1) constructivo y / o el elemento conectable, según sea el caso. Cada semi-abrazadera (9, 10) comprende además dos alas (11) que sobresalen exteriormente, para unir cada semi-abrazadera (9, 10) a la otra semi-abrazadera (9, 10), presionando contra el tubo (1) constructivo y/o el elemento conectable. Para ello, se emplean medios de unión (32, 4), tales como con agujeros (32) localizados en las alas (11) para atornillar una de las semi-abrazaderas (9, 10) a la otra semi-abrazadera (9, 10), a través

de por ejemplo tornillos (4). De manera preferente, cada semi-abrazadera (9, 10) comprende una porción central (12) y dos porciones extremas (14) que se prolongan desde la correspondiente porción central (12), donde las alas (11) se extienden desde las porciones extremas (14).

5

Cuando las abrazaderas (7, 8) cooperan con la pieza de refuerzo (5), la pieza de refuerzo (5) sirve para formar una unión tipo sándwich entre las abrazaderas (7, 9) y, según el caso, el tubo (1) y / o el elemento conectable que aprietan.

10 De acuerdo con una primera realización, se precisa de una única primera abrazadera (7), con sus correspondientes primeras semi-abrazaderas (9), donde la primera abrazadera (7) se extiende abarcando tanto el tubo (1) constructivo como el elemento conectable, para apretarlos simultáneamente.

15 De acuerdo con una segunda realización, se precisan de dos segundas abrazaderas (8), cada una con sus correspondientes segundas semi-abrazaderas (10), donde una de las dos segundas abrazaderas (8) está colocada en el extremo del tubo (1) constructivo, para apretar solo el tubo (1) constructivo, y la otra de las dos segundas abrazaderas (8) está colocada en el extremo del elemento conectable para apretar solo el elemento conectable. Para el caso de
20 las segundas abrazaderas (8), se contemplan dos variantes que se explican seguidamente con ayuda de la figura 2.

La realización mostrada en la figura 2 puede llevarse a práctica con una pieza interior (5) como la representada en la figura 2 o con una pieza interior (5) como la representada en la figura 1.

25 Si se toma una pieza interior como la de la figura 1, el funcionamiento es tal como se ha explicado anteriormente. Si, alternativamente, se toma una pieza interior (5) como la representada en la figura 2, que incluye ranuras (33) perimetrales transversales, las segundas semi-abrazaderas (10) de cada segunda abrazadera (8) se pueden hacer coincidir con una de las ranuras (33), de forma que, al apretar las semi-abrazaderas (33), deforman el tubo (1)
30 constructivo y el elemento conectable para que penetre en las ranuras (33), produciendo una unión con giro restringido, independientemente de la forma y dimensiones de la pieza interior (5).

Por tanto, según lo anterior, cuando se emplean una o varias abrazaderas (7, 8) en
35 combinación con la pieza interior (5), aunque el primer extremo de la pieza interior (5) preferentemente presenta una sección circular con dos planos paralelos (6) diametralmente

opuestos, en correspondencia, en forma y en tamaño, con la sección de tubo (1) constructivo, y el segundo extremo presenta una sección en correspondencia en forma y tamaño con la sección del elemento conectable, dicha configuración correspondiente por parte de la pieza interior (5) no es necesaria cuando la pieza interior (5) presenta las ranuras (33).

5

Para cualquiera de las dos realizaciones antes referidas, referentes al empleo de abrazaderas (7, 8) se describen seguidamente dos ejemplos preferentes.

Según un primer ejemplo preferente, representado en las figuras 1 y 2, cada una de las semi-abrazaderas (9, 10) presenta una porción central (12) circular y abarca la totalidad de uno de los tramos circulares (2) de los tubos (1), así como cada semi-abrazadera (9, 10) presenta porciones extremas (14) planas, que se prolongan desde la porción central (12), y que se corresponden con una parte del tramo plano (3) de los tubos (1), de forma que las alas (11) sobresalen de las porciones extremas (14) planas. Dichas porciones extremas (14) planas de las semi-abrazaderas (9, 10) de manera preferente, son esencialmente complementarias en longitud respecto de la anchura total del tramo plano (3) de los tubos (1), salvo por un eventual juego de unos 2-3 mm. De manera preferente, las porciones extremas (14) planas de cada una de las semi-abrazaderas (9, 10) son iguales en longitud que las de la otra semi-abrazadera (9, 10).

20

De manera alternativa, según un segundo ejemplo preferente, no representado, las porciones (12, 14) planas y curvas están permutadas respecto del primer ejemplo preferente. En concreto, cada una de las semi-abrazaderas (9, 10) presenta una porción central (12), que en este caso es plana, y que abarca la totalidad de la anchura de uno de los tramos planos (3) de los tubos (1), así como cada semi-abrazadera (9, 10) presenta además porciones extremas (14), que en este caso son circulares, y que se prolongan desde la porción central (12) plana, y que se corresponden con una parte del tramo circular (2) de los tubos (1), de forma que las alas (11) sobresalen de las porciones extremas (14) circulares. Las porciones extremas (14) circulares de las semi-abrazaderas (9, 10) son esencialmente complementarias en longitud respecto de la anchura total del tramo circular (2) de los tubos (1), análogamente a como se ha explicado antes para las porciones extremas (14) planas. De manera preferente, dichas porciones extremas (14) circulares de cada una de las semi-abrazaderas (9, 10) son iguales que las de la otra semi-abrazadera (9, 10). De manera preferente, en el caso del segundo ejemplo, la pieza de refuerzo (5) es insertable en los tubos (1) adyacentes con cierto juego.

35

Otra variante de conexión del tubo (1) constructivo al elemento conectable se ilustra por medio de las figuras 3A y 3B, y permite que el elemento conectable sea otra pieza alojada (16), por ejemplo, un eje, destinado a ser alojado dentro del tubo (1), y que presenta una sección no coincidente con la del tubo (1), pero que incluye sendas zonas cóncavas (17) en correspondencia con algunos de los tramos (2, 3) del tubo (1) constructivo, preferentemente en correspondencia con cada uno de los tramos planos (3). En particular, se dispone adicionalmente de primeros taladros (18), tanto en los tramos planos (3) del tubo (1) como en las zonas cóncavas (17) de la pieza alojada (16), así como se emplean piezas de deformación (19) destinadas a ser colocadas sobre los tramos planos (3) del tubo (1), y que están dotadas a su vez de segundos taladros (34) en correspondencia con los primeros taladros (18) de la pieza alojada (16) y del correspondiente tramo plano (3) del tubo (1). De este modo, cuando se introduce un perno (20) por el segundo taladro (34) de la pieza de deformación (19), una vez enfrentado a sus correspondientes primeros taladros (18) de la pieza alojada (16) y del tramo plano (3) del tubo (1), el perno (20) presiona la pieza de deformación (19), la cual presiona contra el tramo plano (3) del tubo (1), haciendo que la pieza de deformación (19) se introduzca en la zona cóncava (17) de la pieza alojada (16), provocando una unión entre la pieza alojada (16) y el tubo (1), con giro restringido.

Tal como se ha indicado anteriormente, el tubo (1) de la invención presenta un uso preferente en sistemas de captación solar. En particular, el tubo (1) o, en su caso, un conjunto unido formado por varios tubos (1) unidos según se explicó anteriormente, está preferentemente destinado a configurar un eje de torsión (22) para un seguidor solar que proporciona seguimiento solar para uno o varios módulos solares que contienen, cada uno, uno o varios paneles solares. En este sentido, cada módulo solar, tal como es conocido, presenta un bastidor (26), ver figura 4, sobre el que están soportados los paneles solares, y que está conectado con el eje de torsión (22), en particular con uno o varios de los tubos (1) de la invención que forman parte del eje de torsión (22). De este modo, el bastidor (26), en una zona de unión en la que está conectado a uno o varios tubos (1) del eje de torsión (22), presenta una forma congruente con la del tubo (1), es decir, un contorno circular con zonas planas (27), de manera que el tubo (1) correspondiente del eje de torsión (22) arrastre en su giro al bastidor (26) para proporcionar seguimiento solar a los paneles solares. De manera análoga, el seguidor solar puede incluir casquillos (28), ver figura 5, convencionalmente usados para soportar el eje de torsión (22) sobre postes en posiciones determinadas, donde los casquillos (28) rodean uno de los tubos (1) del eje de torsión (22) en secciones de apoyo para apoyar sobre los postes, y donde los casquillos (28) presentan una forma interior, con tramos circulares y tramos planos opuestos, que se corresponde con la sección del tubo (1).

La pieza alojada (16) anteriormente referida puede, en tal caso, formar parte de un eje de salida (30) de una reductora (31) del seguidor solar.

REIVINDICACIONES

- 1.- Tubo (1) constructivo, de sección circular, caracterizado por que la sección circular comprende dos tramos circulares (2) y dos tramos planos (3) diametralmente opuestos que definen dos planos paralelos interrumpiendo los tramos circulares (2).
- 2.- Tubo (1) constructivo, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la sección es simétrica, donde los dos tramos circulares (2) son concéntricos y de un mismo radio.
- 3.- Conjunto unido, que comprende el tubo (1) constructivo descrito en cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado por que adicionalmente comprende un elemento conectable dispuesto colinealmente al tubo (1) constructivo y unido a dicho tubo (1) constructivo.
- 4.- Conjunto unido, de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que comprende adicionalmente una pieza interior (5), con un primer extremo destinado a estar alojado en el tubo (1) constructivo, y un segundo extremo destinado a estar alojado en el elemento conectable, para conectar el tubo (1) constructivo con el elemento conectable sin giro entre la pieza interior (5) y el tubo (1) constructivo ni el elemento conectable, ni tampoco entre el tubo (1) constructivo ni el elemento conectable.
- 5.- Conjunto unido, de acuerdo con la reivindicación 4, donde la pieza interior (5) presenta, en su primer extremo, una sección circular con dos planos paralelos (6) diametralmente opuestos, en correspondencia en forma y en tamaño con la sección del tubo (1) constructivo, así como, en el segundo extremo, una sección correspondiente en forma y tamaño con la sección del elemento conectable.
- 6.- Conjunto unido, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-5, caracterizado por que comprende adicionalmente al menos una abrazadera (7, 8) para fijar el tubo (1) constructivo al elemento conectable, donde cada una de las abrazaderas (7, 8) comprende dos semi-abrazaderas (9, 10), donde cada una de las semi-abrazaderas (9, 10) presenta sección correspondiente con la de al menos uno de entre el tubo (1) constructivo y el elemento conectable, para poder rodear al menos uno de ambos, con giro restringido relativo de la abrazadera (7, 8) con el tubo (1) constructivo y el elemento conectable, y

donde cada semi-abrazadera (9, 10) comprende además dos alas (11) que sobresalen exteriormente,

donde adicionalmente se incluyen medios de unión (4, 32) para unir una de las semi-abrazaderas (9, 10) a la otra semi-abrazadera (9, 10) presionando contra al menos uno de
5 entre el tubo (1) constructivo y el elemento conectable.

7.- Conjunto unido, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que cada semi-abrazadera (9, 10) comprende una porción central (12) y dos porciones extremas (14) que se prolongan desde la porción central (12), donde las alas (11) se extienden desde las porciones
10 extremas (14).

8.- Conjunto unido, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que la porción central (12) de cada una de las semi-abrazaderas es una porción central (12) circular que abarca la totalidad de uno de los tramos circulares (2) del tubo (1) constructivo y del elemento
15 conectable, mientras que las porciones extremas (14) son porciones extremas (14) planas, que se prolongan desde la porción central circular (12), y que se corresponden con una parte del tramo plano (3) del tubo (1) constructivo, de forma que las alas (11) sobresalen de las porciones extremas (14) planas;

donde las porciones extremas planas (14) de las dos semi-abrazaderas (9, 10) son, de manera
20 preferente, esencialmente complementarias en longitud respecto de la anchura total del tramo plano (3) del tubo (1) constructivo.

9.- Conjunto unido, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que la porción central (12) de cada una de las semi-abrazaderas (9, 10) es una porción central (12) plana que abarca
25 la totalidad de la anchura de uno de los tramos planos (3) del tubo (1) constructivo, así como las porciones extremas (14) son porciones extremas (14) circulares, que se prolongan desde la porción central (12) plana, y se corresponden con una parte del tramo circular (2) del tubo (1) constructivo, de forma que las alas (11) sobresalen de las porciones extremas (14) circulares; y donde las porciones extremas (14) circulares de las dos semi-abrazaderas (9,
30 10) son, de manera preferente, esencialmente complementarias en longitud respecto de la anchura total del tramo circular (2) del tubo (1) constructivo.

10.- Conjunto unido, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-9, caracterizado por que para unir el tubo (1) constructivo con el elemento conectable, comprende una única
35 primera abrazadera (7), formada por dos primeras semi-abrazaderas (9), y que se extiende

abarcando el tubo (1) constructivo y el elemento conectable para apretar ambos simultáneamente.

5 11.- Conjunto unido, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-9, caracterizado por que, para unir el tubo (1) constructivo con el elemento conectable, comprende dos segundas abrazaderas (8), con sus correspondientes segundas semi-abrazaderas (10), donde una de las dos segundas abrazaderas (8) está colocada en el extremo del tubo (1) constructivo, para apretar solo el tubo (1) constructivo, mientras que la otra de las dos segundas abrazaderas (8) está colocada en el extremo del elemento conectable, para apretar solo el elemento
10 conectable.

12.- Conjunto unido, de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que la pieza interior (5) incluye ranuras (33) perimetrales transversales, donde las segundas semiabrazaderas (10) de cada segunda abrazadera (8) están superpuestas sobre una de las
15 ranuras (33), de forma que, al apretar las semiabrazaderas (33), deforman el tubo (1) constructivo y el elemento conectable para que penetren en las ranuras (33), produciendo una unión con giro restringido.

13.- Conjunto unido, de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el elemento
20 conectable es una pieza alojada (16), por ejemplo, un eje, destinada a ser alojada dentro del tubo (1), y que presenta una sección no coincidente con la del tubo (1), donde la pieza alojada (16) incluye sendas zonas cóncavas (17) en correspondencia con algunos de los tramos (2, 3) del tubo (1) constructivo, preferentemente en correspondencia con cada uno de los tramos planos (3),
25 donde el conjunto unido comprende adicionalmente:

- primeros taladros (18), tanto en los correspondientes tramos (2, 3) del tubo (1) como en las zonas cóncavas (17) de la pieza alojada (16), y
- piezas de deformación (19) destinadas a ser colocadas sobre los correspondientes tramos (2,3) del tubo (1), y que están dotadas a su vez de segundos taladros (34) en
30 correspondencia con los primeros taladros (18) de la pieza alojada (16) y del correspondiente tramo (2,3) del tubo (1),

de modo que, cuando se introduce un perno (20) por el segundo taladro (34) de la pieza de deformación (19), una vez enfrentado a sus correspondientes primeros taladros (18) de la pieza alojada (16) y del tramo correspondiente (2,3) del tubo (1), el perno (20) presiona la
35 pieza de deformación (19), la cual presiona contra el tramo (2,3) correspondiente del tubo (1), haciendo que la pieza de deformación (19) se introduzca en la zona cóncava (17) de la pieza

alojada (16), provocando una unión entre la pieza alojada (16) y el tubo (1), con giro restringido.

5 14.- Conjunto unido, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-13, caracterizado por que el elemento conectable es otro tubo (1) constructivo.

15.- Conjunto unido, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-13, caracterizado por que el elemento conectable es un eje de salida (30) de una reductora (31) de un seguidor solar, siendo el tubo (1) constructivo parte de un eje de torsión (22) del seguidor solar.

10

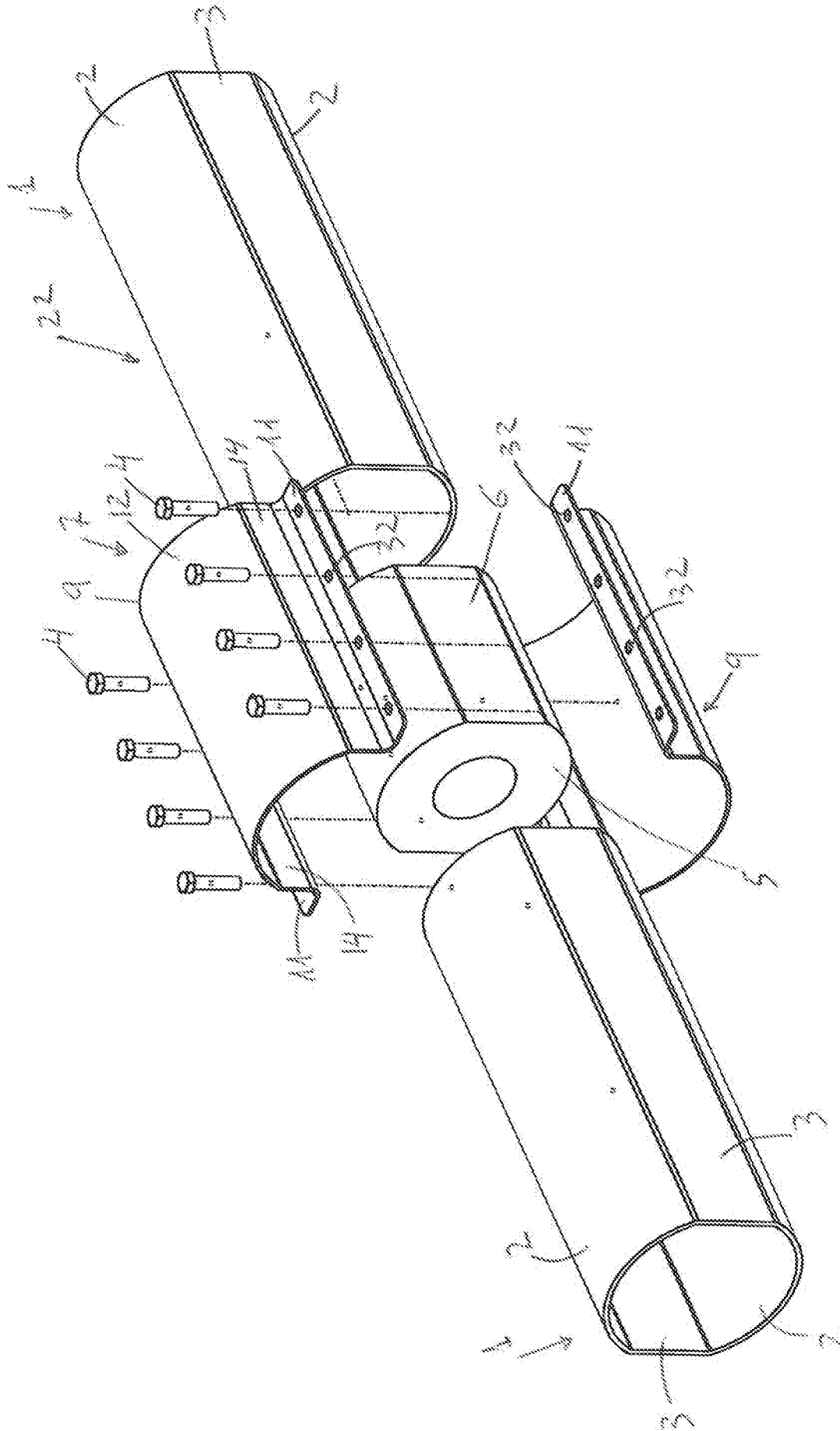
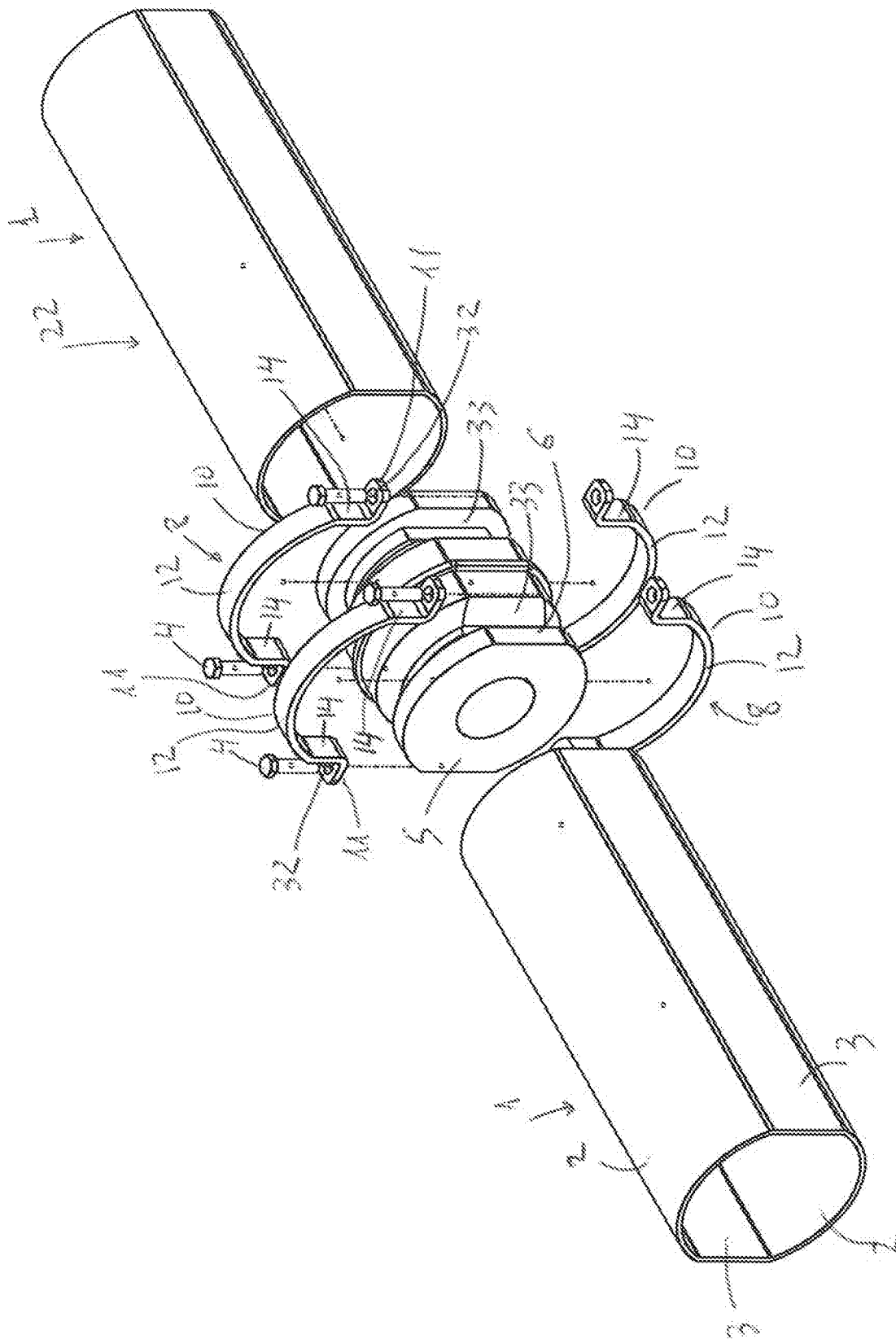


FIG. 1



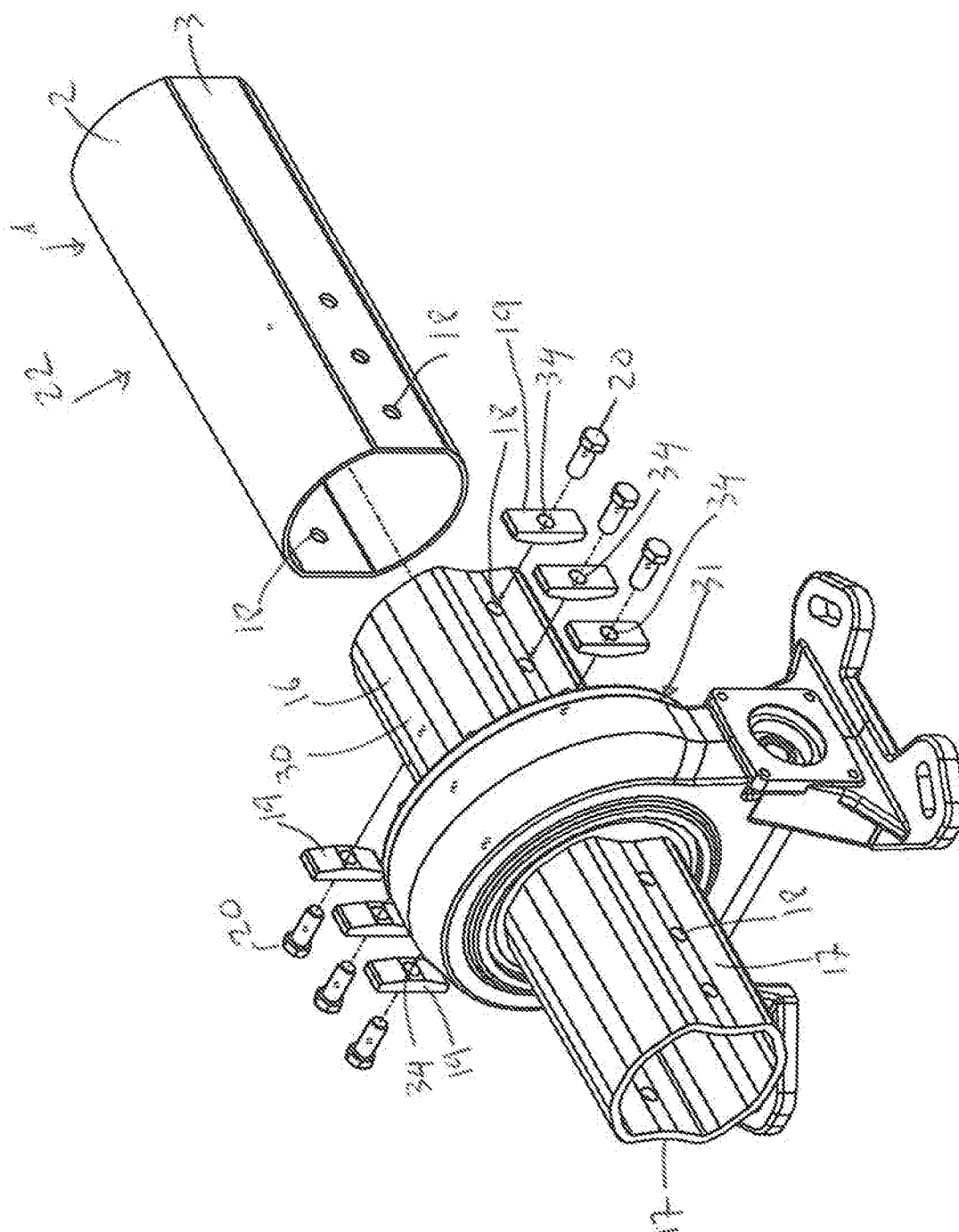


FIG. 3A

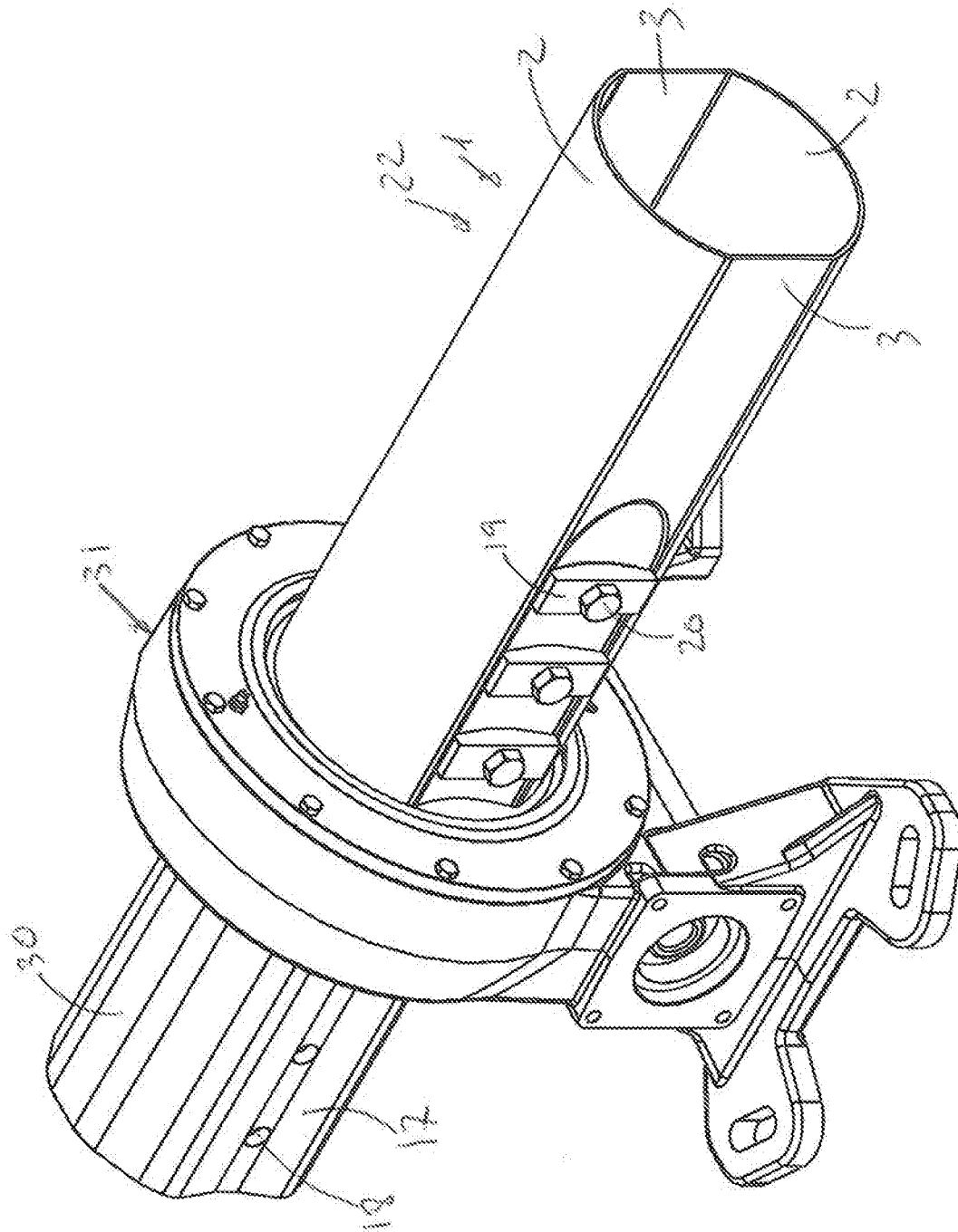


FIG. 3B

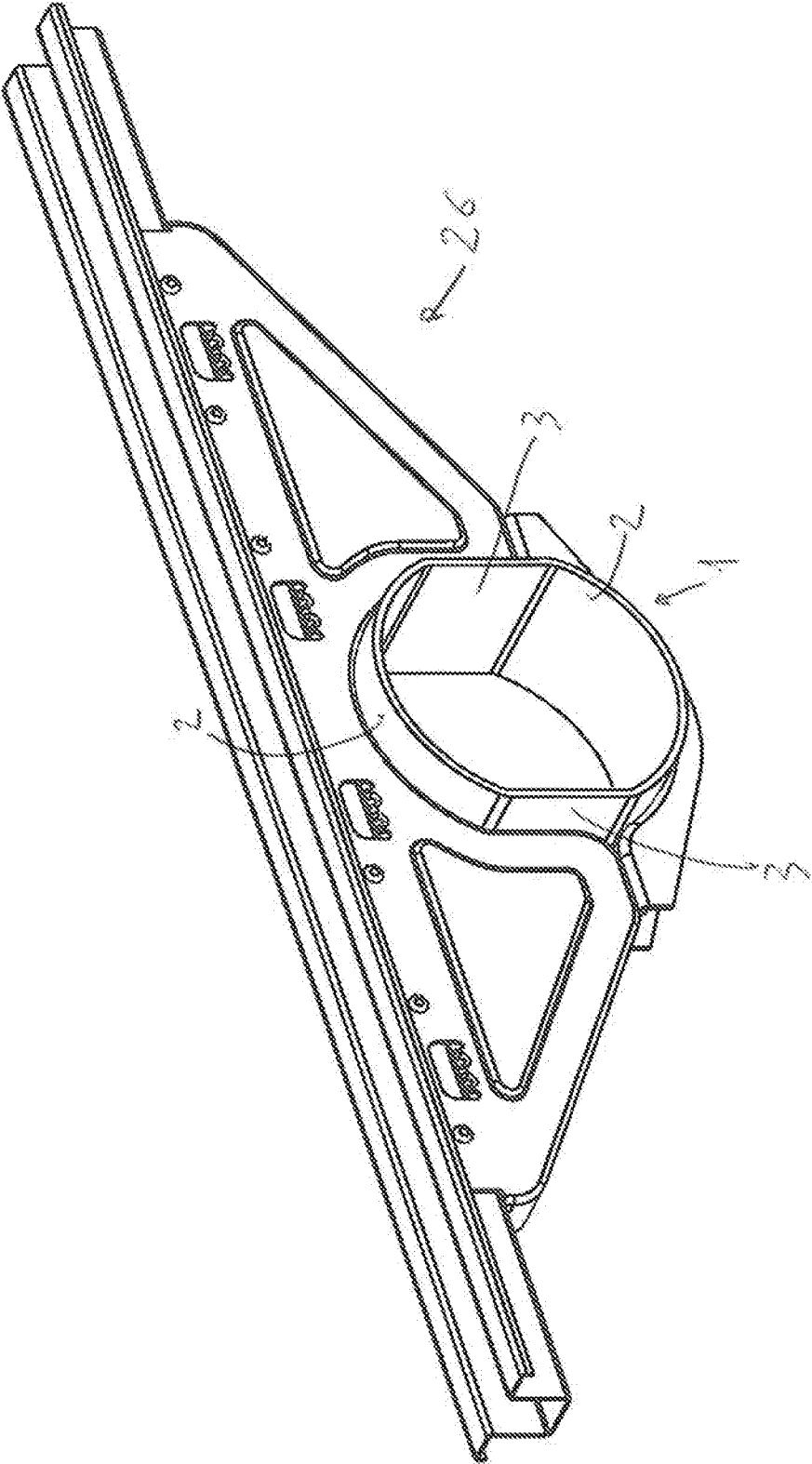


FIG. 4

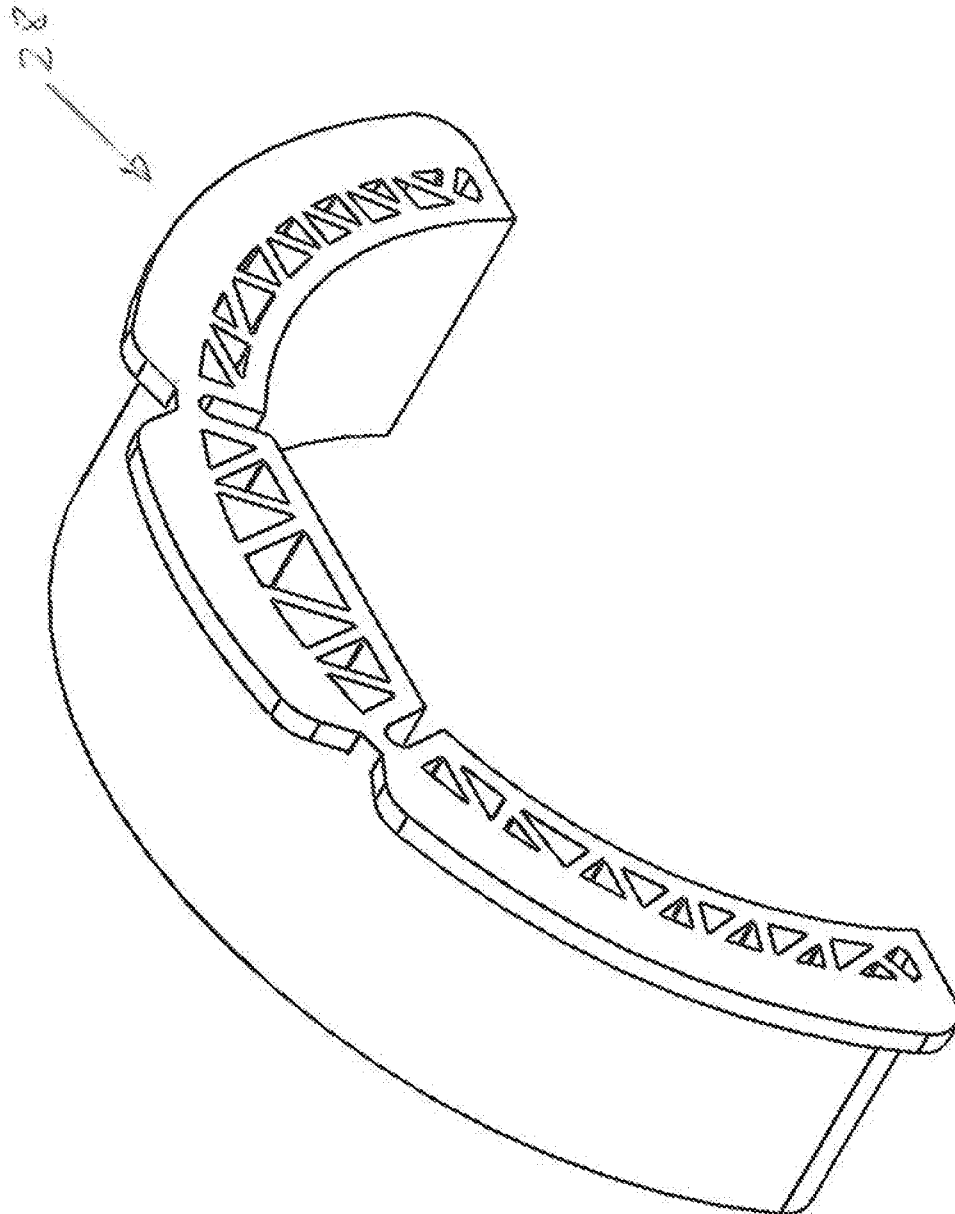


FIG. 5

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2020/070640

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

INV. F16B7/18 F16B7/04 F24S30/425 H02S20/32 F16B5/12
ADD.

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

F16B F24S H02S

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
X	EP 2 939 904 A1 (WANZL METALLWARENFABRIK KG [DE]) 4 de noviembre de 2015 (2015-11-04) Reivindicación 1-6; Figuras 1-3; Párrafo 11 -----	1-4, 13-15
X	US 5 378 028 A (ISSAGHOLIAN-HAVAI ROBERT [US] ET AL) 3 de enero de 1995 (1995-01-03) Reivindicación 1; Figuras 1-3 -----	1-3, 6-12,14, 15
X	US 8 615 960 B2 (MARCOTTE PATRICK [US]; BIGGIO KENNETH [US] ET AL.) 31 de diciembre de 2013 (2013-12-31) Columna 8, líneas 31-33; Figura 3F -----	1-4,14, 15
X	EP 2 626 274 A2 (WANZL METALLWARENFABRIK KG [DE]) 14 de agosto de 2013 (2013-08-14) Figura 1; Reivindicación 1,2 7 -----	1-5,14, 15

☒ En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.		
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.		
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
18/12/2020

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
13/01/2021

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Funcionario autorizado
Garmendia, Ion
N° de teléfono

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2020/070640

C (continuación).

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	KR 101 065 015 B1 (HYUNDAE CHULG00 INDUSTRY [KR]) 16 de septiembre de 2011 (2011-09-16) Resumen; Figura 4	13
A	----- W0 2017/210432 A1 (SUNDRIVE TECH LLC [US]) 7 de diciembre de 2017 (2017-12-07) Figura 4b	6-12,15
A	----- W0 2018/144266 A1 (VICTAULIC CO OF AMERICA [US]) 9 de agosto de 2018 (2018-08-09) reivindicación 20,37; Figuras 1-12 -----	6-12

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/ES2020/070640

EP 2939904	A1	04-11-2015	DE 202014101976 U1	21-05-2014
			EP 2939904 A1	04-11-2015

US 5378028	A	03-01-1995	NINGUNA	

US 8615960	B2	31-12-2013	EP 2457035 A1	30-05-2012
			MA 33535 B1	01-08-2012
			US 2012217209 A1	30-08-2012
			US 2014182580 A1	03-07-2014
			WO 2011011728 A1	27-01-2011

EP 2626274	A2	14-08-2013	DE 102012100994 A1	08-08-2013
			DE 202012013276 U1	06-11-2015
			EP 2626274 A2	14-08-2013
			ES 2638574 T3	23-10-2017

KR 101065015	B1	16-09-2011	NINGUNA	

WO 2017210432	A1	07-12-2017	CA 3026065 A1	07-12-2017
			CN 109564029 A	02-04-2019
			US 2017353146 A1	07-12-2017
			WO 2017210432 A1	07-12-2017

WO 2018144266	A1	09-08-2018	AU 2018214548 A1	20-06-2019
			BR 112019012554 A2	26-11-2019
			CA 3049982 A1	09-08-2018
			CL 2019002091 A1	21-02-2020
			CN 110249168 A	17-09-2019
			EP 3577381 A1	11-12-2019
			JP 2020505563 A	20-02-2020
			KR 20190095398 A	14-08-2019
			TW 201831816 A	01-09-2018
			US 2018216754 A1	02-08-2018
			WO 2018144266 A1	09-08-2018

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/ES2020/070640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16B7/18 F16B7/04 F24S30/425 H02S20/32 F16B5/12
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16B F24S H02S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 939 904 A1 (WANZL METALLWARENFABRIK KG [DE]) 4 November 2015 (2015-11-04) Claims 1-6; Figures 1-3; Paragraph 11 -----	1-4, 13-15
X	US 5 378 028 A (ISSAGHOLIAN-HAVAI ROBERT [US] ET AL) 3 January 1995 (1995-01-03) Claim 1; Figures 1-3 -----	1-3, 6-12, 14, 15
X	US 8 615 960 B2 (MARCOTTE PATRICK [US]; BIGGIO KENNETH [US] ET AL.) 31 December 2013 (2013-12-31) Column 8, lines 31-33; Figure 3F -----	1-4, 14, 15
X	EP 2 626 274 A2 (WANZL METALLWARENFABRIK KG [DE]) 14 August 2013 (2013-08-14) Figure 1; Claims 1, 2, 7 ----- -/-	1-5, 14, 15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 2020

Date of mailing of the international search report

13/01/2021

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Garmendia, Ion

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/ES2020/070640

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 101 065 015 B1 (HYUNDAE CHULG00 INDUSTRY [KR]) 16 September 2011 (2011-09-16) Abstract; Figure 4 -----	13
A	WO 2017/210432 A1 (SUNDRIVE TECH LLC [US]) 7 December 2017 (2017-12-07) Figure 4b -----	6-12,15
A	WO 2018/144266 A1 (VICTAULIC CO OF AMERICA [US]) 9 August 2018 (2018-08-09) Claims 20,37; Figures 1-12 -----	6-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/ES2020/070640

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2939904	A1	04-11-2015	DE 202014101976 U1 EP 2939904 A1	21-05-2014 04-11-2015

US 5378028	A	03-01-1995	NONE	

US 8615960	B2	31-12-2013	EP 2457035 A1 MA 33535 B1 US 2012217209 A1 US 2014182580 A1 WO 2011011728 A1	30-05-2012 01-08-2012 30-08-2012 03-07-2014 27-01-2011

EP 2626274	A2	14-08-2013	DE 102012100994 A1 DE 202012013276 U1 EP 2626274 A2 ES 2638574 T3	08-08-2013 06-11-2015 14-08-2013 23-10-2017

KR 101065015	B1	16-09-2011	NONE	

WO 2017210432	A1	07-12-2017	CA 3026065 A1 CN 109564029 A US 2017353146 A1 WO 2017210432 A1	07-12-2017 02-04-2019 07-12-2017 07-12-2017

WO 2018144266	A1	09-08-2018	AU 2018214548 A1 BR 112019012554 A2 CA 3049982 A1 CL 2019002091 A1 CN 110249168 A EP 3577381 A1 JP 2020505563 A KR 20190095398 A TW 201831816 A US 2018216754 A1 WO 2018144266 A1	20-06-2019 26-11-2019 09-08-2018 21-02-2020 17-09-2019 11-12-2019 20-02-2020 14-08-2019 01-09-2018 02-08-2018 09-08-2018
