

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 017 883**

51 Int. Cl.:

H01Q 15/16 (2006.01)

H01Q 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2022** **PCT/GE2022/050002**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2022** **WO22219364**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2022** **E 22727406 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025** **EP 4324048**

54 Título: **Reflector desplegable**

30 Prioridad:

14.04.2021 GE AP2021015604

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

13.05.2025

73 Titular/es:

PIPL LIMITED (100.00%)
3rd floor, Antrea Kariolou 38, Agios Athanasios
4102, Limassol, CY

72 Inventor/es:

MEDZMARIASHVILI, ELGUJA y
POLYAKOV, MAXYM

74 Agente/Representante:

COBO DE LA TORRE, María Victoria

ES 3 017 883 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

Reflector desplegable

- 5 [0001] La invención se refiere al campo de la ingeniería de radio, específicamente a reflectores espaciales desplegables, y puede utilizarse para antenas espaciales de gran tamaño.
- 10 [0002] Se conoce un bastidor de soporte mecánico de un reflector espacial (ver patente GE P 2018 6801 B, clase H01Q 15/16, 10.01.2018) que comprende un anillo de soporte mecánico del reflector espacial; anillos compuestos por varillas plegables en forma de V colocadas en paralelo en los lados de trabajo y posterior del reflector; postes entre estas varillas; soportes que conectan articuladamente los extremos de las varillas entre sí y con los postes de manera en forma en V; un mecanismo de despliegue compuesto por cables para enrollar en tambores y tambores fijados a soportes de conexión sujetos a dos postes dispuestos diametralmente opuestos a rodillos montados mediante salientes en soportes de conexión y varillas en puntos intermedios de las varillas de rotura plegables en forma de V, que están sujetas a los tambores en un extremo, guiadas sobre las varillas intermedias de rotura de las varillas plegables en forma de V y sobre los rodillos montados en salientes de los soportes, y con el otro extremo sujeto a los salientes de los soportes mediante resortes de tensión; además, se montan resortes helicoidales de torsión en los ejes intermedios de rotura de las varillas plegables en forma de V colocadas en paralelo en los lados de trabajo y posterior, con brazos fijados desde el interior de estas varillas; los soportes que conectan articuladamente los extremos de las varillas plegables en V entre sí y con los postes están hechos con brazos unidos en ángulos entre sí y tienen ranuras diagonales en forma de IT hechas desde el lado de los postes, y se han hecho ranuras simétricas en las paredes junto a las ranuras diagonales en forma de IT y se insertan ejes cilíndricos transversales; además, se montan dispositivos en los postes para girar los postes alrededor de los ejes cilíndricos transversales, y se instalan compensadores de vibración flexibles entre los soportes de las varillas plegables en V del anillo de soporte y los extremos de los postes, que están hechos en forma de resortes cilíndricos de torsión, los cuales están fijados a los soportes en un extremo y a los extremos de los postes en el otro extremo.
- 20 [0003] La desventaja del reflector espacial es que el anillo desplegable tiene baja fiabilidad de despliegue debido a la oscilación de las varillas al tensar las correas flexibles de estiramiento diseñadas para conectar las varillas plegables que están articuladamente interconectadas, y siendo además imposible mantener la precisión de la forma geométrica del anillo desplegable.
- 30 [0004] Se conoce un reflector espacial desplegable (ver patente GE P 2005 3604 B, clase H01Q 15/20, 25.08.2005), que comprende un bastidor tensor con elementos desplegables que forman una superficie aproximada del reflector, con un reflector elástico adherido a este; un bastidor tensor del anillo desplegable compuesto por varillas interconectadas articuladamente y conectadas a los extremos periféricos del bastidor tensor del reflector, y estando el anillo desplegable provisto de un mecanismo de apertura con accionamiento; además, en los extremos periféricos de los elementos desplegables del bastidor tensor del reflector, se fijan varillas diagonales paralelas entre sí o inclinadas con el extremo doblado hacia la periferia desde el lado de fijación del reflector elástico, y sobre estas varillas diagonales, un bastidor de cúpula desplegable se conecta mediante conexiones fijas o móviles desde el exterior del bastidor tensor, con el reflector elástico montado sobre él de modo que pueda fusionarse con el bastidor tensor del reflector para asumir el reflector con configuración simétrica, asimétrica o desplazada, circular en planta, ovalada o poligonal; los vástagos del anillo desplegable son de igual longitud y están articuladamente conectados en pares entre sí, y la unión de estas varillas se encuentra en la mitad de la longitud de las varillas o desplazada de la mitad, con los extremos de las varillas de pares adyacentes de anillos conectados articuladamente entre sí y a las varillas diagonales del bastidor tensor del reflector - de manera fija o con capacidad de deslizamiento, el reflector flexible está hecho de una malla elástica tensable completa, una membrana o compuesta posteriormente de partes individuales, y los elementos desplegables del bastidor tensor del reflector son láminas elásticas o costillas planas hechas de membranas; y las varillas diagonales fijadas a sus extremos son varillas rígidas de igual o diferente longitud; además, las costillas planas del bastidor tensor del reflector están conectadas entre sí con un patrón radial, radial-anular, paralelo, triangular, rectangular o hexagonal en planta, y se montan costillas intermedias de rigidez en las costillas planas del bastidor tensor del reflector o en la línea de intersección de estas costillas; y las conexiones del bastidor del reflector y el bastidor de soporte son postes y/o riostras; además, los extremos de las riostras están conectadas a los extremos de los postes y/o entre sí, mientras que el poste final o la riostra final está conectada a la varilla diagonal; además, los elementos del bastidor del reflector, los elementos del bastidor de soporte y sus conexiones están ubicados en uno o diferentes planos y forman una estructura radial, radial-anular o radial-reticular paralela, rectangular, triangular o estructura hexagonal en planta, o una estructura compuesta formada por estas estructuras; y las conexiones de los extremos de las varillas rígidas adyacentes al anillo desplegable con la varilla de la superficie fija del bastidor tensor están hechas mediante uniones cilíndricas; estando conectadas de forma móvil mediante uniones cardán que comprenden uniones cilíndricas, y unidades cilíndricas de vértices dispuestos diagonalmente de rectángulos unidos se fijan a varillas enteras o telescópicas; además, el anillo desplegable está provisto de un mecanismo de fijación, que es un mecanismo de trinquete, y está dispuesto en varillas simples o telescópicas fijadas a una unidad cilíndrica; y se colocan limitadores entre los extremos de los pares de varillas de conexión del anillo desplegable conectados a las varillas diagonales con capacidad de movimiento, para limitar el movimiento de estos extremos; además, se colocan resortes para amortiguar los extremos de las varillas; y el mecanismo de apertura con accionamiento del anillo desplegable es un cable portante, con un extremo con un compensador de resorte fijado al extremo de una de las varillas del anillo desplegable que están articuladamente conectadas entre sí, guiado a lo largo de esta varilla sobre cojinetes montados diagonalmente en los extremos de las varillas, y el otro extremo está fijado al tambor conectado al anillo desplegable para enrollar el cable portante que está conectado al accionamiento.
- 65 [0005] La desventaja de la antena reflectora espacial conocida es que el anillo desplegable tiene baja fiabilidad de despliegue debido a la oscilación de las varillas al tensar las correas flexibles diseñadas para conectar las varillas

plegables que están articuladas entre sí, y también es imposible mantener la precisión de la forma geométrica del anillo desplegable.

[0006] Se conoce una antena reflectora de peso ligero para concentrar radiación (ver US 5680145, clase H01Q 15/20, 21.10.1977), que comprende un anillo desplegable compuesto por varillas flexibles con un reflector adherido a este; el anillo desplegable tiene una estructura de celosía con postes diagonales, en cuyas uniones superiores e inferiores de las plumas se fija un centro flexible y fuertemente pretensado, al cual se adhiere el reflector, y este centro pretensado consiste en correas flexibles, que forman mallas superiores cóncavas e inferiores convexas por intersección; que con sus unidades periféricas están unidas a las unidades de las plumas superior e inferior del anillo desplegable; las mallas tienen forma de celda triangular, los lados del triángulo son varillas flexibles y sus intersecciones forman unidades que coinciden con los vértices del triángulo, la malla superior cóncava tiene un reflector en la parte inferior y la malla superior cóncava que se coloca en la parte superior del reflector con sus unidades, también está unida mediante postes flexibles a las unidades correspondientes de la malla inferior convexa, pero ocurre de tal manera que el poste flexible que se extiende desde la unidad de la malla superior a la unidad de la malla inferior se pasa a través del reflector. Además, el poste flexible está provisto de resortes de tensión. La construcción de la parte central de esta forma se asocia con muchos factores positivos, incluyendo: las mallas superior e inferior con su tensión que siempre mantienen una estructura geoméricamente invariante debido a su tensión, que supera la fuerza de compresión generada en las varillas por diversos factores; en cuanto a las fuerzas de tracción en las mallas son generadas por el estiramiento de las crestas de los postes flexibles, realizado por las plumas colocadas sobre ellos. La estructura de este centro tenso y geoméricamente constante garantiza que el anillo logre y mantenga una forma ovalada.

[0007] La desventaja del reflector conocido es la baja fiabilidad de la estructura y su complejidad. Aunque mantiene una forma estable adecuada para cálculos teóricos. Basado en estos cálculos teóricos y diagramas, se consigue con precisión una forma geométrica. En condiciones reales, tras las inexactitudes del diseño de las asunciones tecnológicas, y la selección de elementos del centro basada solo en cálculos teóricos, todavía ocurren desviaciones en la ubicación de las unidades de fijación del reflector. En este caso, la estructura del centro no permite ajustar las imprecisiones detectadas después de su fabricación.

[0008] También se conoce un sistema de antena reflectora con un reflector desplegable (ver US 10516216, clase H01Q 15/16, H01Q 7/02, 18.07.2019), que comprende un anillo tensor compuesto por pantógrafos con su estructura, que conectan las unidades superior e inferior del pantógrafo a las unidades periféricas superior e inferior de la parte central flexible de la antena reflectora; un reflector de antena reflectora está unido a la superficie de la parte central, el anillo desplegable compuesto por pantógrafos tiene secciones de pluma superiores e inferiores formadas por varillas flexibles; que junto con el pantógrafo forman un sistema de cable-varilla pretensado, las fuerzas de tensión de las plumas flexibles superior e inferior están diseñadas de tal manera que siempre superen las fuerzas de compresión que son también generadas en ellas por la tensión del centro del reflector. Para que el sistema mantenga la invariabilidad geométrica, es decir que las plumas superior e inferior estén constantemente tensadas, es necesario que las fuerzas de tensado generadas por los pantógrafos superen a las fuerzas de compresión generadas por el tensado del centro de la antena reflectora en las plumas; al mismo tiempo, se despliega el anillo desplegable y, en consecuencia, se estiran las plumas superior e inferior tirando del cable portante que pasa por los pantógrafos inclinados unilateralmente mediante un accionamiento eléctrico en la dirección de cada uno, y en la última etapa del despliegue del anillo desplegable con el cable portante, el movimiento de las unidades superior e inferior entre sí está restringido; con un tubo unido a una unidad, en el que el cable está pasado, se abate y se pliega en la segunda unidad. A partir de este punto, la estructura del anillo desplegable cambia y se complementa con postes de varillas rígidas.

[0009] La desventaja del reflector conocido es la poca fiabilidad y complejidad de construcción, que se debe a la sobretensión de las palancas bajo la influencia del cable tensor pasado en las palancas del pantógrafo del anillo desplegable situadas unilateralmente. Esta imagen de la posición del cable portante provoca un tensado asimétrico del anillo. La realización de uniones flexibles de las plumas superior e inferior con uniones unilaterales, por un lado, requiere que se estiren de forma que la fuerza de tracción supere la fuerza de compresión dirigida hacia el centro, y por otro lado - para mantener el valor de este tramo durante toda la operación, lo que es específicamente difícil de conseguir, en la última fase de despliegue del anillo, un cambio en la estructura específica del anillo, que se manifiesta por la formación de postes en el mismo, conduce a un aumento del peso de la construcción y la existencia de un complejo esquema de mecanismos de cierre, además de lo anterior, el uso de varillas flexibles en las plumas altera negativamente la mecánica del anillo desplegable, especialmente manteniendo su estabilidad en el proceso de oscilaciones.

[0010] El resultado técnico de la invención es mejorar la fiabilidad de la estructura del reflector al mantener la precisión de la forma geométrica del anillo desplegable y aumentando la sincronización y conservando la forma geométrica del reflector, además de reduciendo el peso de la estructura y simplificando la estructura.

[0011] La esencia de la invención es que el reflector desplegable comprende un reflector elástico 53 compuesto por varillas elásticas, un bastidor tensor del reflector 1, un tensor del reflector bastidor 1 con un anillo desplegable 2 que comprende una pluma superior 28 y una pluma inferior 29 compuestas de varillas inferior 14 y superior 15 interconectadas articuladamente; y conectadas a los extremos periféricos del bastidor tensor del reflector 1; las varillas adyacentes inferior 14 y superior 15 de las plumas inferiores y superiores están conectadas entre sí por unidades orientadas al espacio 11 que comprenden varillas plegables que conectan las consolas 76 a las que se fijan las chapas llave 75, y son conectadas a la unidad 52 del reflector 53, el anillo desplegable 2 está provisto de un mecanismo de abertura con un accionamiento 33, que es un cable de carga 27, uno de cuyos extremos está fijado a un rodillo 30 existente en los extremos de las varillas plegables 14, 15 de la pluma superior 28 y también de la pluma inferior, y el otro extremo está montado en un accionamiento eléctrico 33 y es capaz de enrollar sobre un tambor 35 montado en el eje de accionamiento; las secciones 3 están compuestas de varillas articuladas elásticas plegables interconectadas 14, 15 del anillo desplegable, cada una de las secciones también comprendiendo palancas pantográficas 5 que se

cruzan transversalmente y están interconectadas por una junta cilíndrica 6 (4), una malla cóncava superior 40 y una malla convexa inferior 41 que se sujetan con sus unidades periféricas en las unidades 38, 39 de fijación de las mallas a la pluma superior 28 y, respectivamente, a la pluma inferior 29 del anillo desplegable 2;

postes flexibles 46, 47 montados entre las plumas superior 28 e inferior 29 que son varillas elásticas; además, las palancas 7 en forma de tijera están localizadas en la unidad central 6, en la intersección de las palancas del pantógrafo 5 que se cruzan transversalmente, con manguitos 8 colocados en los extremos de las palancas de pantógrafo 5 desde otro lado; también en los extremos de las varillas de las plumas superior e inferior 14, 15, están dispuestos manguitos 16 para colocar, sobre las cuales están dispuestas las juntas cilíndricas 17; además, el anillo de expansión 2 comprende los medios de conexión de las varillas plegables superior e inferior realizados en forma de una varilla elástica 62 que está unida por un extremo al eje 61 de la unión cilíndrica intermedia 20 de las varillas plegables 14, 15, y por el otro extremo se sujeta en un carrito 65 dispuesto sobre el eje de rotación 64 de las juntas cilíndricas 4 que unen las palancas pantográficas de intersección 5, y es capaz de enrollarse en él, o en la forma de tubo 70 el carrito tiene en sus alas recortes 67 para fijar las placas 22 que conectan las varillas plegables en estado plegado, y, también, entre las unidades orientadas espacialmente 11 que conectan las varillas de pluma 14, 15 superior e inferior adyacentes interconectadas articularmente, proporcionándose ahí unos limitadores telescópicos de ajuste de distancia (100) que se fijan a las unidades 11 espacialmente orientadas; además, también comprende una malla de fijación del reflector 55 con celdas triangulares compuesto de varillas elásticas 54 que se fija en las unidades 52 de conexión de las varillas de malla reflectora 53, y con unidades 56 con resortes 56 en su extremo, junto con el reflector 53, se fija en las unidades 38 de fijación de mallas a la pluma superior, que se fijan al saliente 36 de las unidades orientadas espacialmente 11 de la pluma superior, en la repisa 58 situadas por encima de las unidades; además, las mallas cóncavas superiores y convexas inferiores 40, 41 están compuestas de celdas de forma triangular por las unidades de conexión de los lados de las cuales las mallas cóncava superior y convexa inferior 40, 41 están conectadas a la malla reflectante 53; y en las varillas elásticas 54 de la malla de fijación del reflector 55, cuando están posicionadas a diferentes niveles, se disponen varillas elásticas adicionales 88 en el lado de fijación del reflector sobre las varillas elásticas 54 para igualar sus niveles; además, los postes formados por porciones flexibles superior 46 e inferior 47 montados entre la malla cóncava superior y la malla convexa inferior están provistos de muelles tensores 50 y de dispositivos reguladores de la longitud de los muelles montados en el interior de los muelles, que se realiza en forma de limitador telescópico 89; además, la malla reflectora está fijada a las unidades de intersección 43 de las varillas elásticas de la malla cóncava superior 40 directamente, o en las unidades de malla cóncava superior 43 los extremos inferiores están fijados con una junta de forma espacial 51, cuyos extremos superiores están fijados a las unidades 52 tensoras del reflector 53 y a la malla de fijación del reflector dispuesta por encima o por debajo; además, la junta de forma espacial 51 es capaz de cambiar la longitud entre sus partes inferior y superior.

[0012] Las palancas en forma de tijera 7 situadas en la unidad central en la intersección de las palancas pantográficas 5 con los manguitos colocados en ellas están diseñadas para disponerse en el plano de la sección 3 de las palancas pantográficas 5 y simétricamente con respecto a los ejes de simetría longitudinales.

[0013] Los cables de carga 27 se conducen por separado sobre rodillos fijados en los ejes de las juntas cilíndricas de las unidades 11 orientadas de las plumas superior e inferior, y sus extremos se fijan en un rodillo a lo largo de las plumas superior e inferior, mientras que los otros extremos se fijan en los accionamientos eléctricos.

[0014] Los accionamientos eléctricos del mecanismo de despliegue 33 están fijados a uno de los rodillos de la pluma superior, así como de la pluma inferior, y los tambores 35 para enrollar el cable portante están fijados al eje de los accionamientos eléctricos.

[0015] Un extremo de los postes flexibles 92 que conectan la malla cóncava superior y la malla convexa inferior está fijado en las unidades 43 de intersección de las celdas triangulares que constituyen la malla convexa superior 43, y el otro extremo pasa a través de un orificio 93 hecho en la unidad de intersección 41 de las varillas elásticas de la malla convexa inferior 41 y se fija a la unidad de intersección de las varillas flexibles 44 de la malla convexa inferior en el extremo 96 del dispositivo de tornillo de ajuste de longitud 96 ubicado dentro del resorte de tensión 94 apoyado desde el exterior; al mismo tiempo, al orificio 93 hecho en las unidades de intersección 45 adyacentemente se adjunta un pestillo 98, 99 para limitar el movimiento del resorte 94 de tensión del soporte flexible 92.

[0016] Los postes flexibles que conectan la malla cóncava superior y la malla convexa inferior están formados por dos partes 46, 47 y entre ellas se fijan los resortes de tensión 50 y los limitadores telescópicos 89 que ajustan la longitud del resorte, un extremo de los postes 46, 47 está fijado a las unidades de intersección 43 de las celdas triangulares constituyentes de la malla cóncava superior 40, y el otro extremo está fijado a las unidades de intersección de las celdas triangulares constituyentes de la malla convexa inferior 41.

[0017] Las varillas flexibles adicionales 88 colocadas en el lado de fijación del reflector a las varillas elásticas de la malla de fijación del reflector 55 están ubicadas entre las unidades de malla elástica y las unidades adyacentes.

[0018] Para cambiar la longitud entre las partes inferior y superior de la junta espacial 51, se colocan juntas adicionales 83 para modificar la longitud de las juntas espaciales mediante el cambio de su cantidad.

[0019] En la junta de forma espacial 51, para modificar la longitud entre sus partes inferior y superior, se disponen orificios roscados 85 en sus partes inferior y superior, entre los cuales se coloca un eje 87 con rosca de diferentes direcciones.

[0020] Los postes flexibles 92 para conectar las mallas superior e inferior, que pasan a través del orificio 93 hecho en la unidad de intersección de las varillas elásticas de la malla convexa inferior, están provistos de pestillos 97, 98, 99 adyacentes a los orificios, en ambos lados, para limitar el movimiento del resorte.

[0021] El limitador telescópico 100 adjunto para ajustar la distancia entre las unidades orientadas 11 de las plumas superior e inferior tiene una varilla de ajuste roscada 103 ubicada en el tubo interior 102 para ajustar la longitud del limitador telescópico y fijar la antena reflectora en el estado diseñado al final del proceso de despliegue.

[0022] Un tubo 70 dispuesto entre las unidades intermedias 20 de las varillas plegables y la unidad central 6 de cada sección 3 del anillo desplegable está fijado mediante un medio de fijación 68 dispuesto en el eje giratorio 64 de la

unidad central 6 de cada sección 3 del anillo desplegable, otros extremos de los tubos 70 en ambos lados alcanzan las unidades intermedias 19 que conectan las varillas plegables de las vigas superior e inferior del bastidor tensor de la antena reflectora desplegable; en los extremos de los tubos 70 se fijan tapas 71 con medios de bloqueo 72 para limitar el deslizamiento bajo la influencia del cable portante guiado sobre el rodillo dispuesto en el extremo de las placas que conectan las varillas plegables superior e inferior del soporte dispuesto en el eje de la articulación cilíndrica que conecta las varillas plegables superior e inferior cuando las plumas superior e inferior están completamente abiertas.

[0023] Los sincronizadores tipo engranaje 13 están fijados de manera rígida en los extremos de las varillas plegables superior e inferior 14, 15, cuyos dientes 72-2 se enfrentan entre sí en las unidades orientadas espacialmente 11 que conectan las varillas y están fijados articuladamente en la lámina de las unidades 75 mediante varillas, que tienen una proyección tipo consola 76 dirigida hacia las unidades centrales de la intersección cruzada de las palancas de pantógrafo, en el extremo de la cual se disponen rodillos 77 para el paso del cable portante 27, la unidad 73 está provista de un soporte 78 que puede deslizarse sobre el tubo 70, el cual está fijado de manera rígida 80 en el eje de la unidad cilíndrica central con su punto medio y tiene tapas 81 en el interior del anillo desplegable y en los extremos, con el mecanismo 82 de retención del soporte para mantener el soporte en el estado completamente abierto de las varillas plegables superior e inferior.

[0024] Dos pares de rodillos 104 están fijados a ambos lados de los otros extremos de los tubos 70, que están fijados por unidades en el lado de las plumas superior e inferior en el medio de fijación 68 dispuesto en el eje giratorio de la unidad central 6 de cada sección 3 del anillo desplegable 2, y el cable portante de despliegue 27 se guía sobre los rodillos, los otros extremos de los tubos 70 en ambos lados alcanzan el eje del rodillo 105 dispuesto sobre la unidad cilíndrica que conecta las varillas plegables inferior y superior del bastidor de tensión del reflector desplegable, donde las tapas 71 con medios de bloqueo 72 están fijadas en los extremos de los tubos 70 para retener el soporte 71-1 dispuesto en el eje de la articulación cilíndrica que conecta las varillas plegables superior e inferior cuando las plumas superior e inferior están completamente abiertas, el cual es capaz de moverse bajo la influencia del cable portante de despliegue 27 guiado sobre el rodillo 104 dispuesto en el extremo del tubo, pasando por el rodillo dispuesto en la articulación cilíndrica que conecta las varillas plegables superior e inferior, y regresando luego al rodillo 105 dispuesto en la articulación cilíndrica y guiado hacia la sección vecina.

[0025] La descripción de la invención se explica en los dibujos, donde:

La Fig. 1 muestra un bastidor de tensión del reflector con mallas, en estado desplegado.

La Fig. 2 muestra un anillo desplegable en estado desplegado con un accionamiento eléctrico montado en una palanca de pantógrafo y un tambor de enrollado de cable portante.

La Fig. 3 muestra la vista interna de una sección individual del anillo desplegable.

La Fig. 4 muestra la vista externa de una sección individual del anillo desplegable.

La Fig. 5 muestra la unidad cilíndrica central de las palancas de pantógrafo que se cruzan transversalmente en el anillo desplegable, vista externa.

La Fig. 6 muestra la unión cilíndrica central de las palancas de pantógrafo que se cruzan transversalmente en el anillo desplegable, vista interna.

La Fig. 7 muestra la unión cilíndrica central de las palancas de pantógrafo que se cruzan transversalmente en el anillo desplegable, vista frontal.

La Fig. 8 muestra las palancas de pantógrafo cruzadas transversalmente conectadas por uniones cilíndricas con las unidades orientadas en el espacio de las plumas superior e inferior del anillo desplegable.

La Fig. 9 muestra las unidades orientadas en el espacio que aseguran la forma ovalada del anillo desplegable en planta, vista general.

La Fig. 10 muestra los sincronizadores tipo engranaje dispuestos en las unidades orientadas de las plumas superior e inferior del anillo desplegable.

La Fig. 11 muestra una unidad para conectar las varillas plegables con una placa integradora y rodillos, sobre los cuales se guía un cable portante.

La Fig. 12 muestra el diagrama de disposición del cable portante del anillo desplegable y los accionamientos eléctricos.

La Fig. 13 muestra el diagrama de disposición del cable portante y los accionamientos eléctricos en una sección individual del anillo desplegable.

La Fig. 14 muestra la malla cóncava superior y la malla convexa inferior con forma de celdas triangulares del reflector.

La Fig. 15 muestra una malla de fijación del reflector unida a la periferia de la pluma superior del anillo desplegable con unidades que tienen resortes, junto con el reflector.

La Fig. 16 muestra la secuencia de posiciones de la malla reflectante (malla reflectante sobre la malla de fijación), la malla del reflector, las juntas de forma espacial, la malla cóncava superior, los postes flexibles tensados por resortes en sus partes superiores, el anillo desplegable y la malla cóncava inferior.

La Fig. 17 muestra la secuencia de posiciones de la malla reflectante (malla reflectante sobre la malla de fijación), las juntas de forma espacial, la malla cóncava superior, los postes flexibles tensados por resortes en sus partes superiores, el anillo desplegable y la malla cóncava inferior.

La Fig. 18 muestra una varilla elástica unida a un eje de unión cilíndrica que conecta las varillas plegables.

La Fig. 19 muestra una unión cilíndrica de las palancas del pantógrafo cruzadas transversalmente de un anillo desplegable, en la cual se fija y enrolla una varilla elástica unida a un eje de unión cilíndrica que conecta las varillas plegables al eje.

La Fig. 20 muestra un reflector desplegable en estado plegado.

La Fig. 21 muestra un reflector desplegable (realización II).

La Fig. 22 muestra un anillo desplegable (realización II) con una varilla elástica insertada en el centro de las palancas de pantógrafo cruzadas transversalmente.

La Fig. 23 muestra la vista interna de una sección individual del anillo desplegable (realización II).

La Fig. 24 muestra la vista externa de una sección individual del anillo desplegable (realización II).

La Fig. 25 muestra una sección individual del anillo desplegable (realización II) en estado semi-plegado, vista externa.

La Fig. 26 muestra una sección individual del anillo desplegable (realización II) en estado semi-plegado, vista interna.

La Fig. 27 muestra un reflector desplegable (realización III) con una varilla insertada en el centro de las palancas de pantógrafo cruzadas transversalmente del anillo desplegable.

La Fig. 28 muestra las vistas interna y externa de una sección individual del anillo desplegable (realización III).

La Fig. 29 muestra una unidad de las varillas plegables, con engranajes de sincronización dispuestos de forma fija en los extremos de las varillas plegables, vista externa.

La Fig. 30 muestra una unidad de varillas plegables con un soporte, en cuyo extremo se disponen tapas con un mecanismo de retención.

La Fig. 31 muestra una unidad cilíndrica central.

La Fig. 32 muestra una junta de forma espacial.

La Fig. 33 muestra una junta adicional.

La Fig. 34 muestra la reducción de la longitud de la junta espacial mediante la eliminación de la junta adicional.

La Fig. 35 muestra el aumento de la longitud de la junta espacial mediante la inserción de la junta adicional.

La Fig. 36 muestra la junta espacial con un eje con tornillos de diferentes direcciones, cuya rotación cambia la longitud de la junta.

La Fig. 37 muestra las varillas flexibles de la malla de fijación del reflector ubicadas a diferentes niveles, con varillas flexibles adicionales dispuestas sobre las varillas flexibles para igualar los niveles.

La Fig. 38 muestra un resorte de tensión con un limitador telescópico colocado entre las partes superior e inferior de un poste flexible fijado entre las unidades de la malla cóncava superior y la malla convexa inferior del reflector.

La Fig. 39 muestra un poste flexible de tensión continua, cuyo extremo superior está fijado a la unidad de la malla cóncava superior y el otro extremo está unido a la unidad de borde del resorte de tensión, donde se dispone un dispositivo de tornillo para ajustar la longitud del resorte de tensión.

La Fig. 40 muestra un poste flexible de tensión continua, que está fijado por un extremo a la unidad de la malla cóncava superior, donde la malla reflectante está directamente unida a la unidad de la malla cóncava superior, y por el otro extremo a la unidad de borde del resorte de tensión, donde se encuentra un dispositivo de tornillo para ajustar la longitud del resorte de tensión.

La Fig. 41 muestra un limitador telescópico montado para ajustar la distancia entre la unidad orientada del cordón superior del anillo desplegable y la unidad orientada del cordón inferior.

La Fig. 42 muestra la vista interna de una sección individual del anillo desplegable (realización V).

La Fig. 43 muestra la vista externa de una sección individual del anillo desplegable (realización V).

La Fig. 44 muestra la sección individual del anillo desplegable (realización V) en estado semi-plegado, vista externa.

La Fig. 45 muestra la sección individual del anillo desplegable (realización V) en estado semi-plegado, vista interna.

[0026] El reflector desplegable comprende un bastidor de tensión 1 (Fig. 1), un anillo desplegable del bastidor de tensión 2 (Fig. 2) con secciones 3 (Fig. 3 y Fig. 4), donde se disponen palancas de pantógrafo 5 que se cruzan transversalmente y están provistas de uniones cilíndricas 4 (Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7) estando dispuestas en cada sección.

En la unidad central 6, en la intersección de las palancas de pantógrafo 5, se disponen palancas tipo tijera 7, que, además de la posición desalineada de los ejes de simetría de las palancas de pantógrafo 5, mediante manguitos con tapa 8 dispuestos sobre ellas, aseguran la colocación simétrica de las palancas de pantógrafo 5 en el plano de la sección 3 y respecto a los ejes de simetría longitudinal. Los segundos extremos de las palancas de pantógrafo 5 (Fig. 7) están provistos de manguitos con tapa 9 de unidades que están conectadas mediante uniones cilíndricas 10 a unidades orientadas espacialmente 11 (Fig. 8) y aseguran una forma ovalada del anillo desplegable 2 en planta (Fig. 9).

En los ejes 12 de las uniones cilíndricas 10 dispuestas en el anillo desplegable 2 del marco de tensión 1 (Fig. 10), se colocan sincronizadores tipo engranaje 13. El anillo desplegable 2 del marco de tensión 1 consiste en varillas plegables inferiores 14 y varillas plegables superiores 15 interconectadas de manera articulada, en cuyos extremos (Fig. 11) se colocan manguitos con tapa 16, y sobre estos manguitos 16 se disponen uniones cilíndricas 17. Los segundos extremos de las varillas plegables inferiores 14 y las varillas plegables superiores 15 también están provistos de manguitos con tapa 18 que están conectados entre sí mediante uniones cilíndricas 20 en las unidades de conexión 19 de las varillas plegables inferiores 14 y las varillas plegables superiores 15. En los salientes de consola 21 de la extensión de los manguitos con tapa 18 situados en las unidades de conexión 19, un extremo de las placas 22 que conectan las varillas plegables inferiores 14 y las varillas plegables superiores 15 están fijados mediante uniones cilíndricas 23, y los otros extremos de las placas de conexión 22 están unidos en uniones cilíndricas 24, y sobre los ejes 25 montados en ellas, se disponen rodillos 26 por donde se guía un cable portador de carga 27. El anillo desplegable 2 está compuesto por secciones 3 de las plumas superior 28 e inferior 29 consistentes en varillas plegables inferiores 14 y varillas plegables superiores 15 conectadas entre ellas de manera articulada, lo que asegura la forma ovalada del anillo desplegable 2 del bastidor de tensión 1. En los rodillos 30 dispuestos sobre los ejes 12 de las unidades orientadas 11 de las plumas superior 28 e inferior 29 (Fig. 12), se guía un cable portador de carga 27 de modo que un extremo 31 del cable portador de carga 27 está fijado al rodillo 30 a lo largo de las plumas superior 28 e inferior 29, y el segundo extremo 32 está montado en un accionamiento eléctrico 33 (Fig. 13) que está montado en el rodillo 34 adyacente a la pluma correspondiente. El enrollado del cable portador de carga 27 se realiza en un tambor 35 montado en el eje de los accionamientos eléctricos 33. En los salientes superiores 36 (Fig. 3) e inferiores 37 (Fig. 4) de las unidades orientadas espacialmente 11 de fijación del plumas superior 28 e inferior 29, están fijadas respectivamente una malla cóncava superior 40 y una malla convexa inferior 41 de forma triangular mediante unidades periféricas 38 para la fijación de la pluma superior 28 (Figs. 14 y 15) y unidades periféricas 39 para la fijación de la pluma inferior 29 (Figs. 16 y 17). Las unidades 43 de intersección de las varillas 42 de la malla cóncava superior 40 y, respectivamente, las unidades 45 de intersección de las varillas elásticas 44 de la malla convexa inferior 41 están conectadas mediante postes consistentes en partes superiores 46 e inferiores 47 elásticas y tensadas. Un resorte

tensor 50 está fijado mediante una unidad 48 a la parte superior 46 del poste y mediante una unidad 49 a la parte inferior 47 del poste. El resorte tensor 50 está dispuesto de tal forma que una junta de forma espacial 51 está fijada en las unidades 43 de la malla flexible superior 40 por sus extremos inferiores, cuyos extremos superiores están unidos a un reflector tensado 53 mediante unidades de reflector 52 y a una malla 55 para fijar el reflector 53 formada por varillas elásticas 54 de forma de celda triangular, que está asegurada en las unidades de reflector 52 (Figs. 16 y 17).

[0027] La malla de fijación del reflector 55 con unidades 56 provistas de resortes están dispuestas en la periferia junto con el reflector 53 también están fijadas al saliente 36 de las unidades 11 orientadas en el espacio de la pluma inferior 29 (Fig. 15) y se sitúan en la extensión de las unidades periféricas 38 de la pluma superior 28, sobre la repisa 58 dispuesta arriba de manera que el tamaño de cada junta 51 desde el extremo inferior 59 hasta el extremo superior 60 de la junta 51 es variable y/o invariable. Al eje 61 de la unión cilíndrica 20 que conecta las varillas plegables inferiores 14 y las varillas plegables superiores 15 (Fig. 18), se acopla una varilla elástica 62 enrollada en un carrete 65 dispuesto sobre un eje giratorio 6(4) del conjunto cilíndrico cruzado 64 de las palancas de pantógrafo 5, mediante fijación con su segundo extremo 63 (Fig. 19), que tiene recortes 67 en las alas 66 que, en estado plegado del anillo desplegable 2, fija las placas 22 que unen las varillas plegables inferiores 14 y las varillas plegables superiores 15 (fig. 20) (realización 1).

[0028] Mediante un medio de fijación 68 dispuesto en el eje de rotación 64 de la unidad central 6 de cada sección 3 (fig. 23) del anillo desplegable 2 (fig. 22) del bastidor tensor 1 (fig. 21) del reflector desplegable, en el que los tubos 70 se fijan mediante unidades 69 a los lados de las plumas superior 28 e inferior 29, cuyos segundos extremos alcanzan la unidad cilíndrica 19 conectando las varillas plegables inferiores 14 y las varillas plegables superiores 15 del bastidor tensor 1 de la antena del reflector desplegable a ambos lados (fig. 24). Los extremos de los tubos 70 están provistos de tapones 71 con medios de bloqueo 72. Por medio de las tapas 71, el soporte 71-1 del tubo dispuesto en el eje 61 (fig. 26) de la junta cilíndrica 20 que conecta las varillas plegables 15 durante el despliegue completo de las barras superior 28 e inferior 29 es fijado, es decir, desplazado por influencia del cable portante desplegable 27 sobre el rodillo 26 dispuesto en el extremo de las placas 22 conectando las 15 varillas superiores plegables (realización 2).

[0029] En los segundos extremos de las varillas inferiores plegables 14 y las varillas superiores 15 del bastidor tensor 1 (fig. 27) anillo desplegable 2 (fig. 28), los engranajes de sincronización 72-2 están dispuestos fijamente (figuras 29 y 30). Los engranajes de sincronización 72-2 se acoplan entre sí en la estructura de la unidad de conexión 73, en la que los engranajes de sincronización 72-2 con sus correspondientes ejes 74 son fijadas de forma móvil en la hoja de estructura nodal 75. La hoja nodal 75 tiene una consola 76 dirigida hacia las unidades cilíndricas centrales 6 de intersección de las palancas pantográficas 5 (fig. 31), y en cuyos extremos se disponen rodillos 77 sobre los que se conducen cables portantes 27. La estructura nodal 73 tiene un soporte 78 que se desliza sobre el tubo 70, el cual, por medio de clip rígido 80 en la zona central, está montado en el eje de rotación 64 del cilindro central 6 desde el interior del anillo desplegable 2 y tiene tapas 81 dispuestas en sus extremos. Las tapas 81 están provistos del soporte 78 del mecanismo de retención 82 cuando están en la posición estado totalmente desplegado de las varillas plegables superiores 15 (fig. 30) (realización 3).

[0030] La junta 51 con forma espacial (fig. 32) consta de la parte inferior 59 y la parte superior 60 y una junta adicional 83 dispuesta entre ellas, mediante el cambio del número con el que ocurre el aumento (fig. 34) o disminución (fig. 35) de la longitud de la junta 51. La junta espacial 51 también puede construirse como un mecanismo (fig. 36) cuya longitud es variable. En la parte inferior 59 y la parte superior 60 de la junta espacial 51 se dispone un tornillo de doble rosca 87 con roscas 86 de diferente dirección entre las tomas roscadas 85, cuya rotación provoca el cambio de longitud entre las partes inferior 59 y superior 60 de la junta espacial 51.

[0031] Se colocan varillas elásticas adicionales 88 al lado de las unidades 52 de la malla elástica 55 para fijar el reflector 53 (fig. 37), y se eliminan en las unidades vecinas 52 para igualar los niveles condicionados por la fijación de las varillas elásticas 54 en las unidades 52 cuando las varillas elásticas 54 de la malla de fijación del reflector 53 se disponen a diferentes niveles.

[0032] En el espacio interior del resorte 50, ubicado entre la parte superior 46 del poste flexible y la parte inferior 47 del poste flexible, se encuentra un limitador telescópico 89 de sobreestiramiento del resorte 50, en los extremos 90 y 91 de los que el extremo superior del resorte 48 y el extremo inferior 49 del resorte (fig. 38) están conectados.

[0033] La malla cóncava superior 40 con celdas triangulares está conectada con un poste tensor continuo elástico 92 (fig. 39). El poste tensor elástico continuo 92 con uno de sus extremos se fija en la unidad 43 de intersección de las varillas elásticas 42 de la malla cóncava superior 40 con celdas triangulares, y el otro extremo se pasa a través del orificio 93 realizado en la unidad 45 de intersección de las varillas elásticas 44 de la malla convexa inferior 41, y se fija a la unidad 95 adyacente a un resorte 94 sostenido desde el exterior de la unidad 45 de intersección de las varillas elásticas 44 de la malla convexa inferior 41. En la unidad 95 adyacente al muelle 94 está dispuesto un dispositivo de tornillo 96 para ajustar la longitud del resorte tensor 94 de tal manera que un pestillo 97 para limitar el desplazamiento en el lado del resorte tensor 94 del poste flexible tensor 92 se fija junto al orificio 93 practicado en las unidades 45 de intersección de las varillas elásticas 44 de la malla convexa 41 sobre el poste flexible tensor 92 (fig. 39).

[0034] La malla reflectora 53 está directamente unida a las varillas elásticas 42 de la malla cóncava superior 40 y a las unidades 43 de intersección donde se fija la varilla elástica 92. La varilla elástica 92 pasa a través del orificio 93 hecho en la unidad 45 de intersección de las varillas elásticas 44 de la malla convexa inferior 41 que tiene celdas triangulares. El segundo extremo de la varilla elástica 92 está dispuesto en las unidades 95 adyacentes al resorte tensor 94 (fig. 40), en las que un dispositivo de tornillo 96 está dispuesto para ajustar la longitud del poste elástico 92 de tal manera que al pasar a través del orificio 93 realizado en la unidad 45 de intersección de las varillas elásticas 44 de la malla convexa inferior 41 que tiene celdas triangulares, está provisto de pestillos 98 y 99 a ambos lados del orificio 93 para limitar el desplazamiento posterior (fig. 40).

[0035] Se acopla un limitador telescópico 100 para ajustar la distancia entre la unidad orientada 11 de la pluma superior 28 del anillo desplegable del bastidor tensor 2 y la unidad orientada 11 de la pluma inferior 29, cuyo tubo exterior 101 (fig. 41) está montado rígidamente en la unidad orientada superior 11 y el tubo interior 102 también está montado

rígidamente en la unidad orientada inferior 11, con capacidad de ser regulada, que se realiza mediante una rosca realizada en un varilla de ajuste 103 y fija la antena reflectora en la posición de diseño cuando el proceso de despliegue se ha completado (fig. 41).

[0036] Mediante los medios de fijación 68 dispuestos en el eje de rotación 64 de la unidad central 6 de cada sección 3 (fig. 23) del anillo desplegable 2 (fig. 22) del bastidor tensor 1 (fig. 21) del reflector desplegable, en el que los tubos 70 se sujetan mediante unidades 69 en el lateral de las plumas superiores 28 y las plumas inferiores 29, cuyos otros extremos alcanzan el eje de un rodillo 105 dispuesto por encima de la unidad cilíndrica que une las varillas plegables inferiores 14 y las varillas plegables superiores 15 del bastidor tensor desplegable del reflector 1 (figuras 42 y 43), en el que las tapas 71 con medios de bloqueo 72 se fijan para colocar en los extremos de los tubos 70, mediante los cuales el portatubos 71-1 dispuesto en el eje de la junta cilíndrica 20 que conecta las varillas plegables cuando las plumas superior 28 e inferior 29 están completamente desplegadas, que se desplaza a través del rodillo 104 colocado en la junta cilíndrica que une las varillas plegables inferiores 14 y varillas plegables superiores 15, conducidas sobre el rodillo 105 dispuesto en el extremo del tubo 70, que devuelto al rodillo 104 y pasado a la sección vecina 3 por la influencia del cable portante desplegable 27 (figuras 44 y 45) (realización 4).

[0037] La transición del bastidor de tensión del reflector desplegable de su estado plegado al desplegado se realiza de la siguiente manera.

[0038] La transición del anillo desplegable 2 (fig. 2) del bastidor tensor 1 (fig. 1) del reflector desplegable desde su estado de transporte plegado (fig. 20) hasta el estado de despliegue diseñado se realiza mediante dos accionamientos eléctricos independientes 33 (figuras 12 y 13) dispuestos en las palancas del pantógrafo 5 que se cruzan transversalmente por la junta cilíndrica central 4 (figuras 5, 6, 7) de la sección individual 3 (figuras 3 y 4) del anillo desplegable 2, después de conectar del cual el cable portante 27 se enrolla en el tambor 35 montado en el eje del accionamiento eléctrico 33, que se guía por separado, sobre los rodillos 30 (fig. 10) colocados en los ejes 12 de las juntas cilíndricas 10 de las unidades 11 orientadas en el espacio de la pluma superior 28 y de la pluma inferior 29, y sobre el rodillo 26 que está dispuesto sobre el eje 25 en la junta cilíndrica 24 de las placas 22 que unen las varillas plegables inferior 14 y superior 15, uno de cuyos extremos 31 es fijado en el rodillo 30, y el segundo extremo 32 se fija en el accionamiento eléctrico 33 montado sobre el rodillo 34, se despliega e influye sobre los rodillos 26 de las unidades 19 (fig. 11) conectando el cable portante 27, la fuerza tensora del cable portante 27 es transferido a las placas de conexión 22, uno de cuyos extremos girará alrededor del eje 25 dispuesto en la junta cilíndrica 24, y los otros extremos girarán alrededor de las juntas cilíndricas 23 dispuestas en los salientes en forma de consola 21 de la prolongación de los manguitos 18 diseñados para colocar las varillas plegables inferiores 14 y superiores 15 que, al mismo tiempo, los extremos de las varillas inferior 14 y superior 15 con los manguitos 18 destinados a ser colocados, que están rígidamente fijadas a ambos lados de las barras plegables inferior 14 y superior 15, comenzarán a girar sobre la junta cilíndrica 20 dispuesta en la unidad 19 conectando las varillas plegables inferiores 14 y superiores 15. Como resultado, las placas de conexión 22 y, respectivamente, las varillas plegables inferiores 14 y superiores 15 comenzarán a desplegarse. Además, en el proceso de ser desplegado, las articulaciones cilíndricas 17 dispuestas en los manguitos 16 destinados a colocar los extremos de las varillas plegables inferiores 14 y superiores 15 que están dispuestas en los ejes 12 (figuras 8 y 10) de las juntas cilíndricas 10 de las unidades orientadas espacialmente 11, y los sincronizadores de engranajes 13 conectados rígidamente a ellas aseguran el despliegue sincronizado del anillo desplegable 2 del bastidor tensor 1 del reflector, comenzando a girar. Como resultado del aumento de la distancia entre las unidades orientadas espacialmente (las unidades de fijación de la parte central de la antena del reflector) 11 para fijar la pluma superior 28 y la pluma inferior 29 (figuras 3, 4, 8 y 10), el movimiento de despliegue se transfiere a las palancas del pantógrafo 5 y a la parte central del reflector 1 (figuras 1, 14, 15, 21 y 27), que, junto con las uniones cilíndricas 10 de los manguitos 9 colocados en los extremos, comienzan a girar alrededor del eje 12 de las unidades orientadas 11. La articulación cilíndrica 4 que permite la intersección transversal de los niveles tipo tijera 7 dispuestos en los manguitos 8 fijados en los segundos extremos de los niveles del pantógrafo 5 comienzan a girar alrededor del eje 64 existente en la unidad central 6 dispuesta en el punto de intersección de las palancas del pantógrafo 5 que se cruzan transversalmente. Al mismo tiempo, la varilla elástica 62 está montada con un extremo en el eje 61 (fig. 18) de la junta cilíndrica 20 que une las barras plegables inferior 14 y superior 15, el otro extremo del cual, mediante la fijación 63, se enrolla en el carrete 65 dispuesto sobre el eje de rotación 64 de las articulaciones cilíndricas que cruzan transversalmente las palancas del pantógrafo 5 (fig. 19). Mediante los recortes 67 existentes en las alas 66 del carrete 65, en el estado plegado del anillo desplegable 2 (fig. 20), se fijan las placas 22 que unen las varillas plegables inferior 14 y superior 15, que empiezan a moverse hacia la dirección vertical cuando el bastidor tensor 1 del reflector comienza a desplegarse, el carrete 65, en el que las varillas elásticas (cables) 62 sujetas en la articulación cilíndrica 20 que une las varillas plegables 15 de la pluma superior 28 y las varillas plegables de la pluma inferior 29 se sujetan, se libera, después de lo cual el carrete 65 comienza a girar y las varillas elásticas (cables) 62 que tienen una longitud diseñada (fija) y que están enrolladas en ellas se abren y la ubicación de las varillas plegables inferior 14 y superior 15 de las plumas superior 28 e inferior 29 están fijas en el estado diseñado cuando el anillo desplegable 2 está completamente desplegado (figuras 12 y 13). Por consiguiente, el anillo desplegable 2, que está conectado con las unidades especialmente orientadas 11 a los extremos periféricos del bastidor tensor del reflector 53, adoptará la forma ovalada diseñada (fig. 9).

[0039] Junto con el anillo desplegable 2, la parte central del bastidor tensor del reflector comienza el despliegue, que se pliega en el espacio interior del anillo desplegable plegado 2 (fig. 20). Las mallas cóncava superior 40 y convexa inferior 41 que están unidas al anillo desplegable 2 del bastidor tensor 1 del reflector, comienza a moverse junto con todos los elementos conectados a los mismos. En particular, mediante los resortes tensores 50 fijados en las unidades 48 de conexión con la porción superior y en las unidades 49 de conexión con la parte inferior de los postes flexibles fijados en las unidades 45 de intersección de las varillas elásticas 44 de la malla convexa inferior 41 y en las unidades 43 de intersección de las varillas elásticas varillas 42 de la malla cóncava superior 40, en cuyo espacio interior se aloja el limitador telescópico 89 contra el estiramiento excesivo del resorte 50, en las unidades terminales 90, 91 de las que

se fijan los extremos superior 48 e inferior 49 del resorte 5 (fig. 38), interconectados por los postes que constan de las partes superior 46 e inferior 47 interconectadas, y por las unidades periféricas 38, 39 de fijación de las plumas superior 28 e inferior 29 (figuras 14 y 15), la malla cóncava superior 40 y la malla convexa inferior 41 figuras 16 y 17) con forma de celdas de forma triangular que se adhieren a los salientes superior 36 e inferior 37 de las unidades espacialmente orientadas 11 (fig. 4), también la malla reflectante 53 y para igualar los niveles de las varillas dispuestas por encima o por debajo del mecanismo 53 y fijados en las unidades reflectoras 52 (fig. 37) varillas elásticas adicionales 88, la malla de fijación del reflector 55 formada por las varillas elásticas 54, las juntas de forma espacial 51 fijadas por los extremos inferiores 59 en las unidades 43 de la malla cóncava superior elástica 40, cuyo extremo superior 60 está unido al reflector 53 y a la malla de fijación del reflector 55 mediante las unidades 52 de la malla reflectante 53, que, mediante las unidades 56 con resortes dispuestos en la periferia, junto con el reflector 53, se fija en la repisa 58 dispuesta por encima de las unidades periféricas 38 de la pluma 28 situada en el saliente 36 (fig. 15) de las unidades 11 orientadas en el espacio de la pluma superior 28.

[0040] Cuando finaliza el proceso de despliegue del anillo desplegable 2, los resortes 50 dispuestos entre las varillas elásticas que conectan las mallas cóncava superior 40 y convexa inferior 41, y los resortes 56 situados en la periferia de la malla reflectante 53 y la malla de fijación del reflector 55, se estiran con fuerzas predeterminadas, tensando la parte central del bastidor tensor del reflector 1 y adoptando la forma diseñada. En caso de desviación de la parte central del bastidor tensor del reflector 1 de la forma diseñada, se ajusta la longitud de la junta de forma espacial 51 (fig. 32) cambiando el número de juntas adicionales 83 (figuras 33, 34, 35). Si la junta 51 es un mecanismo (fig. 36), su longitud se regula girando el eje 87 dispuesto entre las tomas de tornillo 85 de la junta 51, que cuenta con un tornillo 86 de dirección diferente.

[0041] A diferencia del primer modo de realización, es posible un poste de tensión continuo 92 (fig. 39), cuyo segundo extremo está fijado en la unidad 95 junto a un resorte tensor 94 que se apoya externamente en la unidad 45 de intersección de las varillas elásticas 44 de la malla convexa inferior 41, donde la longitud del resorte tensor 94 se regula mediante un dispositivo de tornillo 96, y un pestillo 97, colocado junto a un orificio 93 hecho en la malla convexa inferior 41 en la unidad de intersección 45, limita el movimiento adicional del poste flexible de tensión 92 hacia el resorte tensor 94.

[0042] También es posible un tercer modo de realización, en el que la malla reflectante 53 está fijada directamente a la malla cóncava superior 40 (fig. 40) y, a diferencia del segundo modo de realización, los pestillos 98 y 99 que limitan el movimiento adicional del poste de tensión 92 están dispuestos junto al orificio 93 realizado en la malla convexa inferior 41 en la unidad de intersección 45.

[0043] Durante el proceso de despliegue de cada sección 3 (fig. 23) del segundo modo de realización del anillo desplegable 2 del bastidor tensor del reflector 1, en el tubo 70 fijado por unidades 69 de los medios de fijación 68 dispuestos en el eje giratorio 64 de la unidad central 6, en cuyos extremos (en la unidad cilíndrica 19 que conecta las varillas plegables inferior 14 y superior 15), el soporte 71-1 del tubo dispuesto en el eje 61 de la unión cilíndrica 20 que conecta las varillas plegables inferior 14 y superior 15 se desplaza sobre el rodillo 26 situado al final de las placas 22 que conectan las varillas plegables inferior 14 y superior 15, influenciado por el cable portante de carga de despliegue 27 (ver fig. 18). Cuando los brazos superiores 28 e inferiores 29 del anillo desplegable 2 están completamente abiertos, los medios de bloqueo 72 dispuestos en las tapas 71 fijan el soporte del tubo 71-1.

[0044] Durante el proceso de despliegue de cada sección 3 de la tercera realización del anillo desplegable 2 del bastidor de despliegue del reflector 1 (fig. 28), bajo la influencia de los cables portadores de carga de despliegue 27 guiados por los rodillos 77 situados en los extremos 76 de la lámina llave 75 orientada hacia la unidad cilíndrica central 6 (fig. 31) de intersección de las palancas de pantógrafo 5, los engranajes sincronizadores 72-2 montados de forma móvil en la lámina 73 de estructura llave 73 mediante ejes 74, serán giradas y las varillas plegables inferior 14 y superior 15, fijamente sujetas a los engranajes sincronizadores 72-2 (figuras 29 y 30), comenzarán a desplegarse. En el tubo 70 fijado en el eje giratorio 64 de la unidad cilíndrica central 6 mediante medios de fijación rígidos 80, se mueve el soporte 78. Cuando las varillas plegables están completamente abiertas, el mecanismo de retención 82 del soporte 78, dispuesto en las tapas 81 situadas en los extremos del tubo 70, fijará el soporte 78 en el estado diseñado.

[0045] Durante el proceso de despliegue de cada sección del cuarto modo de realización del anillo desplegable 2 del bastidor tensor del reflector 1 (fig. 41), los tubos exterior 101 e interior 102 del limitador telescópico 100, fijado para ajustar la distancia entre las unidades orientadas 11 de las plumas superior 28 e inferior 29, se desplazan y, tras el despliegue completo, se fijan en el estado diseñado mediante la rosca realizada en la varilla de ajuste 103 dispuesta en el tubo interior 102.

[0046] En todavía un quinto modo de realización de la invención, mediante los medios de fijación 68 dispuestos en el eje giratorio 64 de la unidad central 6 de cada sección 3 (fig. 23) del anillo desplegable 2 (fig. 22) del bastidor tensor 1 (fig. 21) del reflector desplegable, donde los tubos 70 están fijados por unidades 69 en los lados de las plumas superior 28 e inferior 29, cuyos otros extremos en ambos lados alcanzan el eje del rodillo 105 situado sobre la unidad cilíndrica que conecta las varillas plegables inferior 14 y superior 15 del bastidor tensor 1 del reflector desplegable (figuras 42 y 43), donde las tapas 71 con medios de bloqueo 72 están fijadas en los extremos de los tubos 70 para retener el soporte 71-1 dispuesto en el eje 61 de la unión cilíndrica que conecta las varillas plegables inferior 14 y superior 15 cuando las plumas superior e inferior están completamente abiertas, que es capaz de moverse bajo la influencia del cable portante de despliegue 27 guiado sobre el rodillo 104, dispuesto en el extremo del tubo 70, pasando el rodillo 104 dispuesto en la articulación cilíndrica que conecta las varillas plegables inferior 14 y superior 15, que volviendo al rodillo 105 dispuesto en la articulación cilíndrica de la unión y conducida sobre la sección vecina (figs. 44 y 45).

[0047] En la descripción de la invención, se presenta un reflector desplegable que se utiliza en naves espaciales como antenas. Gracias a su esquema estructural, el reflector espacial desplegable garantiza fiabilidad y simplicidad en el despliegue del reflector, alta rigidez, peso ligero, forma óptima para el paquete de transporte, simplicidad técnica en la fabricación de la estructura, alta precisión en la forma geométrica del reflector de la antena y repetibilidad de la forma de la superficie del reflector después del despliegue repetido de la estructura.

REIVINDICACIONES

1. Un reflector desplegable que comprende un reflector elástico compuesto por varillas elásticas, un bastidor tensor del reflector (1) con un anillo desplegable (2) que comprende una pluma superior (28) y una pluma inferior (29) compuesto por varillas inferiores (14) y varillas superiores (15) interconectadas; y conectado a los extremos periféricos del bastidor tensor del reflector (1); las articuladamente conectadas varillas inferiores (14) y superiores (15) de las plumas superior e inferior (28, 29) que están conectadas entre sí por unidades orientadas espacialmente (11) que comprenden varillas plegables que conectan las consolas (76) a las cuales están unidas las láminas llave (75), y están conectadas a una unidad del reflector (52), el anillo desplegable (2) está provisto de un mecanismo de apertura con un accionamiento eléctrico (33), que es un cable portante (27), un extremo del cual está fijado a un rodillo (30) existente en los extremos de las varillas plegables (14, 15) de la pluma superior (28) y también de la pluma inferior (29), y el otro extremo está montado en el accionamiento eléctrico (33) y es capaz de enrollarse en un tambor (35) montado en un eje de accionamiento; las secciones (3) están compuestas por varillas plegables elásticas interconectadas de manera articulada del anillo desplegable (2), cada una de las secciones (3) también comprendiendo palancas pantográficas (5) que se intersectan transversalmente interconectadas por una junta cilíndrica (4), una malla cóncava superior (40) y una malla convexa inferior (41) que están fijadas con sus unidades periféricas en las unidades (38, 39) de fijación de las mallas a la pluma superior (28) y, respectivamente, a la pluma inferior (29) del anillo desplegable (2); postes flexibles (46, 47) montados entre las plumas superior e inferior (28, 29) que son varillas elásticas, caracterizado en que las palancas tipo tijera (7) están ubicadas en la unidad central (6) en la intersección de las palancas pantográficas transversales (5) sobre las cuales se colocan manguitos (8), que se ponen desde el otro lado en los extremos de las palancas pantográficas (5); también en los extremos de las varillas del brazo superior e inferior (14, 15), se disponen manguitos (16) para poner, sobre las cuales se disponen juntas cilíndricas (17); además, el anillo desplegable (2) comprende medios de conexión de las varillas plegables superior e inferior en forma de una varilla elástica (62) que está unida por un extremo a un eje (61) de la junta cilíndrica intermedia de conexión de las varillas plegables (14, 15), y por el otro extremo está fijada a un carrete (65) dispuesto en un eje rotatorio (64) de las juntas cilíndricas (5) que conectan las palancas pantográficas (5) que interseccionan, y es capaz de enrollarse en él, o en forma de un tubo (70), el carrete (65) tiene en sus alas recortes (67) para fijar placas (22) que conectan las varillas plegables en el estado plegado, y, además, también comprende una malla de fijación del reflector (55) con celdas triangulares compuestas por varillas elásticas (54) que está fijada en las unidades del reflector (52) de conexión de las varillas de la malla reflectante (53), y con unidades (56) provistas de resortes en su extremo, junto con el reflector, se fija en las unidades (38) de fijación de las mallas a la pluma superior (28), que están unidas al saliente (36) de las unidades orientadas espacialmente (11) de la pluma superior (28), sobre una repisa (58) situada por encima de las unidades; además, la malla cóncava superior (40) y la malla convexa inferior (41) están compuestas por celdas de forma triangular por las unidades de conexión de los lados de las cuales la malla cóncava superior (40) y la malla convexa inferior (41) están conectadas a la malla reflectante (53); y en las varillas elásticas (54) de la malla de fijación del reflector (55), cuando están posicionadas a diferentes niveles, se disponen varillas elásticas adicionales (88) en el lado de fijación del reflector sobre las varillas elásticas (54) para igualar sus niveles; además, los postes que consisten en porciones flexibles superiores (46) y porciones inferiores (47) montados entre la malla cóncava superior (40) y la malla convexa inferior (41) están provistos de resortes de tensado (50) y con dispositivos de regulación de la longitud del resorte montados dentro de los resortes (50), que están hechos en forma de un limitador telescópico (89); además, la malla reflectante (53) está fijada a las unidades de intersección (43) de las varillas elásticas de la malla cóncava superior (40) directamente, o en las unidades de la malla cóncava superior (43), los extremos inferiores están fijados con una junta de forma espacial (51), cuyos extremos superiores están unidos a las unidades del reflector tensado (52) y a la malla de fijación del reflector (55) dispuesta por encima o por debajo de ella; además, la junta de forma espacial (51) es capaz de cambiar la longitud entre sus partes inferior y superior.
2. El reflector desplegable según la reivindicación 1, caracterizado por que las palancas tipo tijera (7) con los manguitos colocados en ellas que están dispuestas en la unidad central en el punto de intersección de las palancas pantográficas (5) están diseñados para disponerse en el plano de la sección (3) de las palancas pantográficas (5) y simétricamente con respecto a los ejes de simetría.
3. El reflector desplegable según la reivindicación 1, caracterizado en que los cables portantes (27) son conducidos por separado en los rodillos colocados sobre los ejes de las juntas cilíndricas de las unidades orientadas espacialmente (11) de las plumas superior e inferior (28, 29) y unos de sus extremos están fijados en el rodillo (30) a lo largo de las plumas superior e inferior (28, 29), y los otros extremos están fijados en los accionamientos eléctricos (33).
4. El reflector desplegable según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los accionamientos eléctricos (33) del mecanismo de despliegue están fijados en uno de los rodillos de las plumas superior e inferior (28, 29) y los tambores (35) para enrollar los cables portantes se fijan en el eje de los accionamientos eléctricos (33).
5. El reflector desplegable según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado en que un extremo de los postes flexibles (92) que unen la malla cóncava superior (40) y la malla convexa inferior (41) se fija en las unidades (43) de intersección de las celdas de forma triangular comprendidas en la malla cóncava superior (40), y el otro extremo se hace pasar a través de un orificio (93) practicado en la unidad (45) de intersección de las varillas elásticas (44) de la malla cóncava inferior (41) y fijada en la unidad (45) de intersección de las varillas elásticas (44) de la malla convexa inferior (41) en el extremo de un dispositivo de tornillo de ajuste longitudinal (96) dispuesto dentro del resorte tensor (94) apoyado desde el exterior y adyacente al orificio (93) hecho en las unidades (45) de intersección, un pestillo (98, 99) para limitar el muelle tensor (94) del poste tensor flexible (92).

6. El reflector desplegable según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los postes flexibles que conectan la malla cóncava superior (40) y la malla convexa inferior (41) están hechos de doble porción (46, 47) y los resortes tensores (50) y los limitadores telescópicos de ajuste de longitud de resorte (89) están fijados entre ellos, uno de los extremos de los postes (46, 47) se fijan en las unidades (43) de intersección de celdas triangulares que están comprendidos en la malla cóncava superior (40), y los otros extremos se sujetan en las unidades (5) de intersección de las celdas triangulares comprendidas en la malla cóncava inferior (41).
7. El reflector desplegable según la reivindicación 1, caracterizado por que las varillas elásticas adicionales (88) apiladas en el lado de fijación del reflector sobre las varillas elásticas de la malla de fijación del reflector (55) están dispuestas entre las unidades de malla elástica y las unidades vecinas.
8. El reflector desplegable según la reivindicación 1, caracterizado por que malla reflectora (53) se fija en las unidades (43) de la malla cóncava superior (40), los extremos inferiores se fijan mediante una junta espacial (51), cuyo extremo superior se fija a las unidades (52) del reflector tensado o a la malla de fijación del reflector (55) dispuesta debajo del mismo, juntas adicionales (83) dispuestas para cambiar la longitud entre la parte inferior y porciones superiores, para modificar la longitud de la junta espacial (51) cambiando el número del mismo.
9. El reflector desplegable según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que las tomas de tornillo (85) están dispuestas en las partes inferior y superior de la junta de forma espacial (51) para modificar la longitud entre las partes inferior y superior, entre las cuales el eje (87) que tiene diferente dirección de rosca está dispuesto.
10. El reflector desplegable según la reivindicación 1, caracterizado en que los postes flexibles (92) que conectan las mallas superior e inferior y que están pasados por el orificio (93) realizado en la unidad de intersección de las varillas elásticas de la malla convexa inferior (40), están provistas de pestillos (97, 98, 99) para limitar el movimiento de un resorte dispuesto junto al orificio (93), a ambos lados.
11. El reflector desplegable según la reivindicación 1, caracterizado en que el limitador telescópico (100) fijado para regular la distancia entre las unidades orientadas (11) de la pluma superior (28) y la pluma inferior (29), mediante una varilla ajustable roscada (103) dispuesta en un tubo interior (102), es capaz de regular la longitud del limitador telescópico (100) y de ser fijado en el estado diseñado después de finalizar el proceso de despliegue de la antena reflector.
12. El reflector desplegable según la reivindicación 1, caracterizado en que el medio de conexión, hecho como un tubo (70), que se dispone entre las unidades intermedias (20) de las varillas plegables y la unidad central (6) de cada sección (3) del anillo desplegable (2), se fija mediante un medio de sujeción (68) dispuesto en el eje rotatorio (64) de la unidad central (6) de cada sección (3) del anillo desplegable (2), y los otros extremos de los tubos (70) en ambos lados llegan a las unidades intermedias (19) que conectan las varillas plegables de las plumas plegables superior e inferior del bastidor tensor (1) de la antena de reflector desplegable; se fijan tapas (71) con medios de bloqueo (72) en los extremos de los tubos (70) para limitar el deslizamiento por la influencia del cable portante (27) guiado en el rodillo dispuesto en el extremo de las placas que conectan las varillas superiores e inferiores plegables del soporte dispuesto en el eje de la junta cilíndrica que conecta las varillas superiores e inferiores plegables cuando las plumas superior e inferior están completamente abiertas.
13. El reflector desplegable según la reivindicación 1, caracterizado en que los sincronizadores tipo engranaje (13) están fijados de manera fija en los extremos de las varillas superiores e inferiores plegables (14, 15), cuyos dientes (72-2) se apoyan entre sí en las unidades orientadas espacialmente (11) que conectan las varillas y están fijadas articuladamente en la hoja de las unidades por varillas, que tiene una proyección tipo consola (76) dirigida hacia las unidades centrales de la intersección transversal de las palancas pantográficas, en cuyo extremo están dispuestos rodillos (77) para pasar el cable portante (27), la unidad (73) está provista de un soporte (78) que es capaz de deslizarse sobre el tubo (70), el cual está fijado rígidamente (80) en el eje de la unidad cilíndrica central con su punto medio, y tiene tapas (81) desde el interior del anillo desplegable (2) y en los extremos, con el mecanismo de retención del soporte (82) para retener el soporte en el estado completamente abierto de las varillas superiores e inferiores plegables.
14. El reflector desplegable según cualquiera de las reivindicaciones 1, 12 y 13, caracterizado en que dos pares de rodillos (104) están fijados en ambos lados de los otros extremos de los tubos (70) que están fijados por unidades al lado de las plumas superior e inferior en los medios de sujeción dispuestos en el eje rotatorio de la unidad central (6) de cada sección del anillo desplegable (2), y el cable portante desplegable (27) es guiado sobre los rodillos, otros extremos de los tubos (70) en ambos lados llegan al eje del rodillo (105) dispuesto sobre la unidad cilíndrica que conecta las varillas plegables inferiores y las varillas plegables superiores del bastidor tensor (1) de la antena de reflector desplegable, donde las tapas (71) con medios de bloqueo (72) están fijadas en los extremos de los tubos (70) para retener el soporte (71-1) dispuesto en el eje de la junta cilíndrica que conecta las varillas superiores e inferiores plegables cuando las plumas superior e inferior están completamente abiertas, el cual es capaz de moverse por la influencia del cable portante desplegable (27) guiado sobre el rodillo (104) dispuesto en el extremo del tubo, pasando por el rodillo dispuesto en la junta cilíndrica que conecta las varillas superiores e inferiores plegables, y luego regresando al rodillo (105) dispuesto en la junta cilíndrica y guiado en la sección vecina.

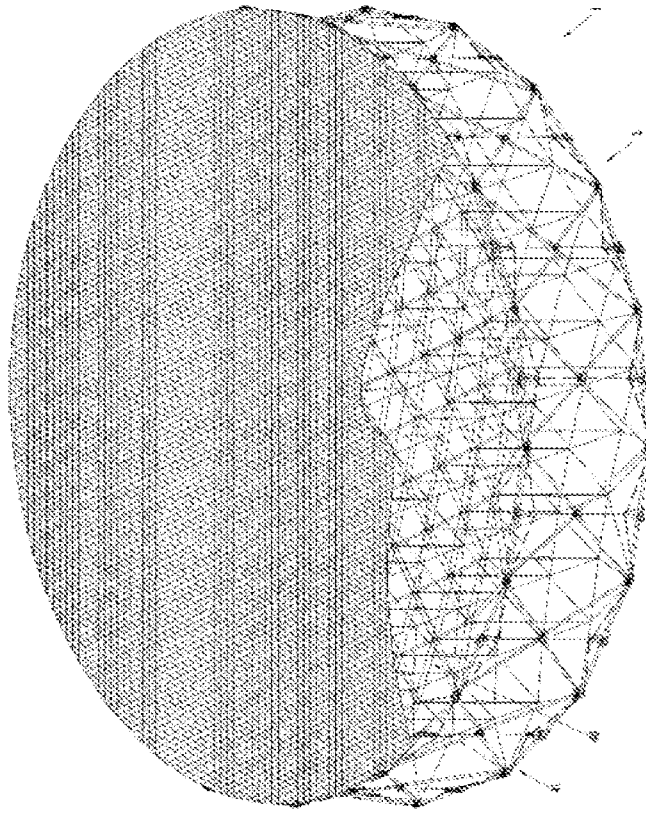


FIG. 1.

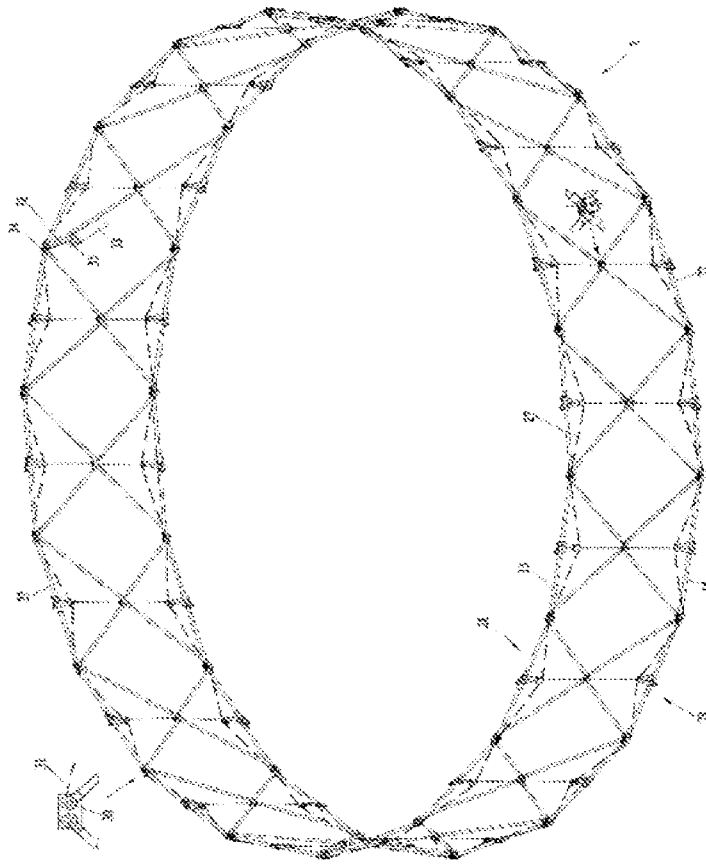


FIG. 2.

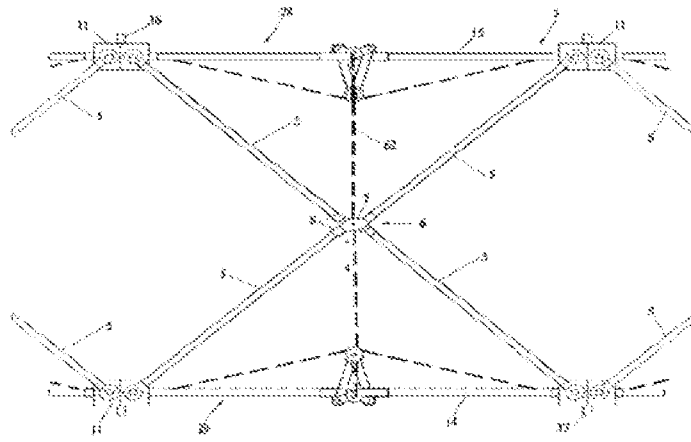


FIG. 3.

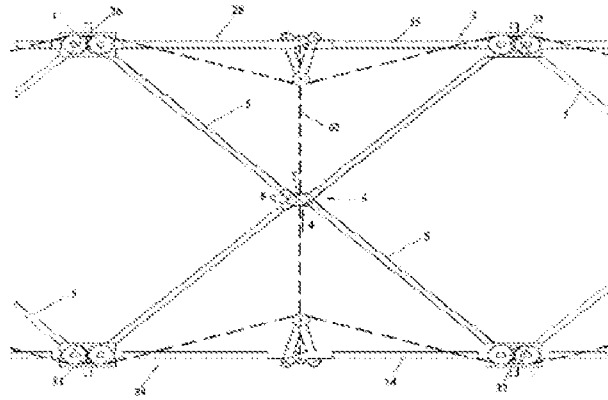


FIG. 4.

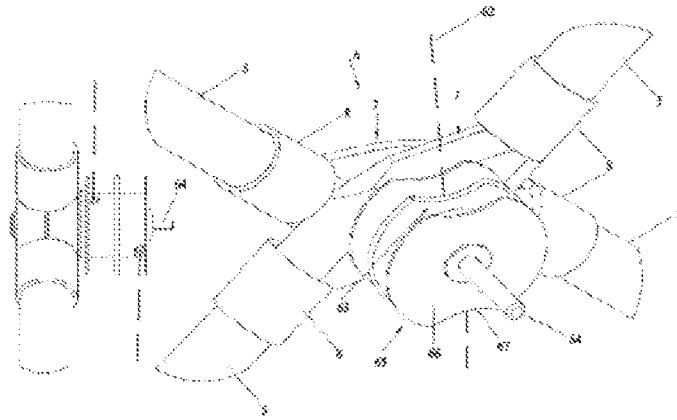


FIG. 5.

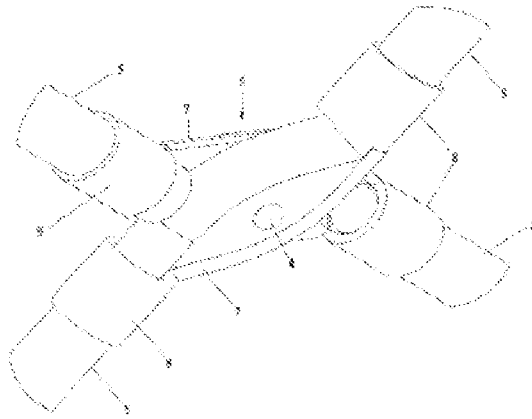


FIG. 6.

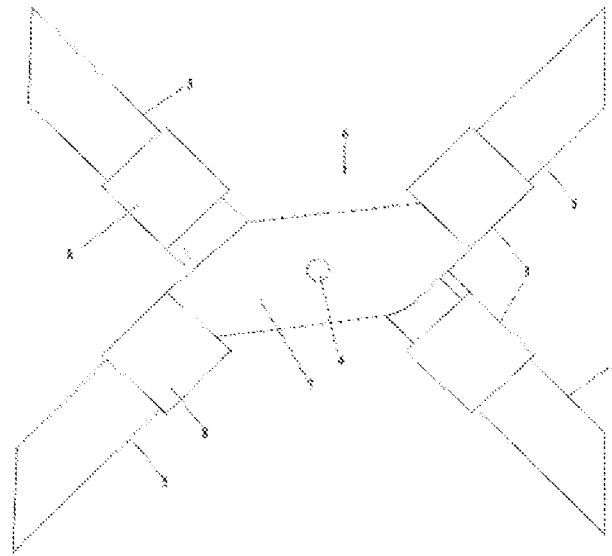


FIG. 7.

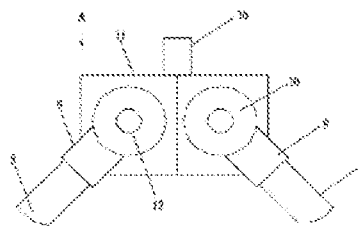


FIG. 8.

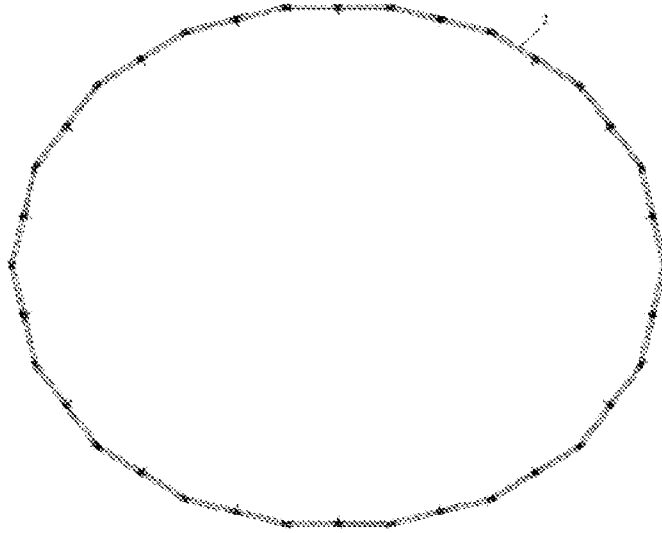


FIG. 9.

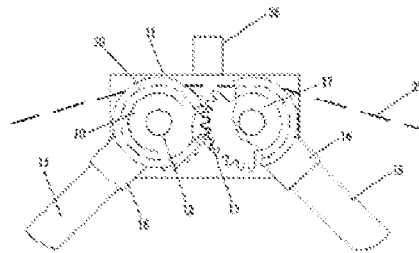


FIG. 10.

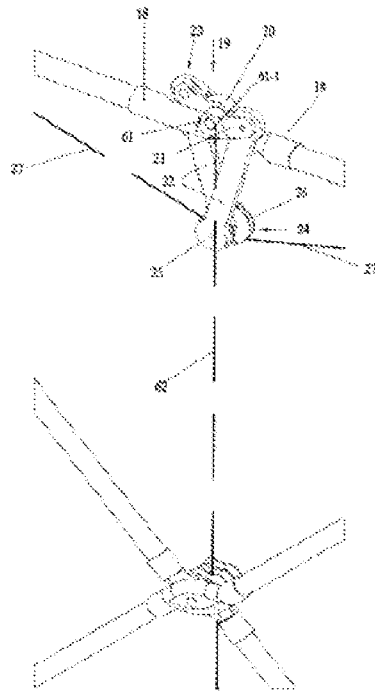


FIG. 11.

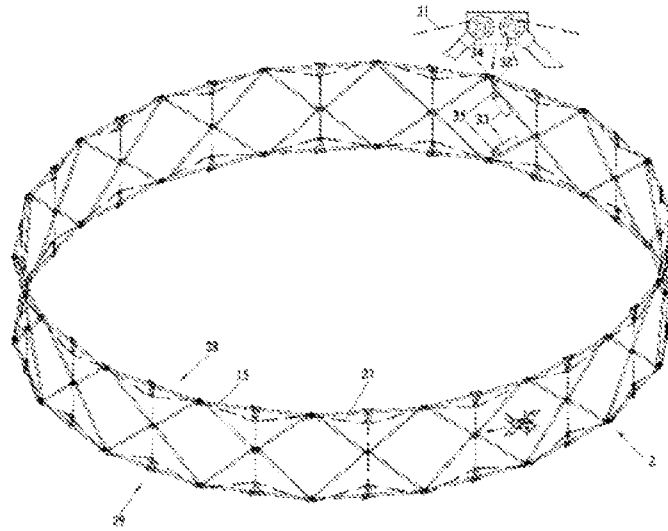


FIG. 12.

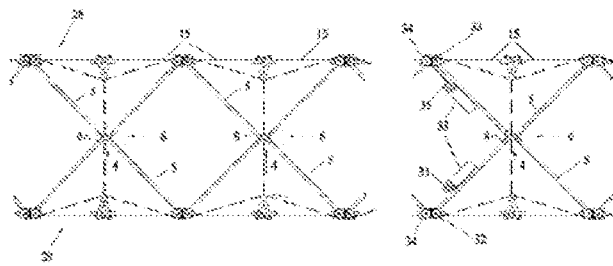


FIG. 13.

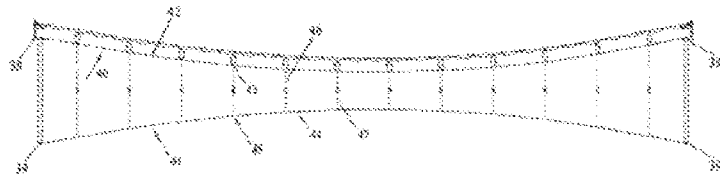


FIG. 14.

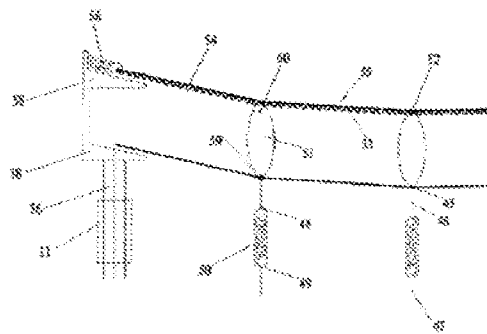


FIG. 15.

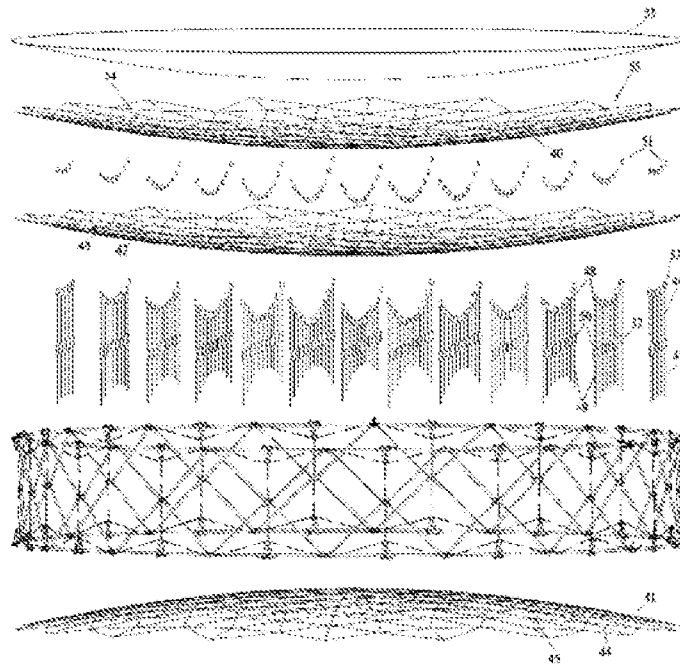


FIG. 36.

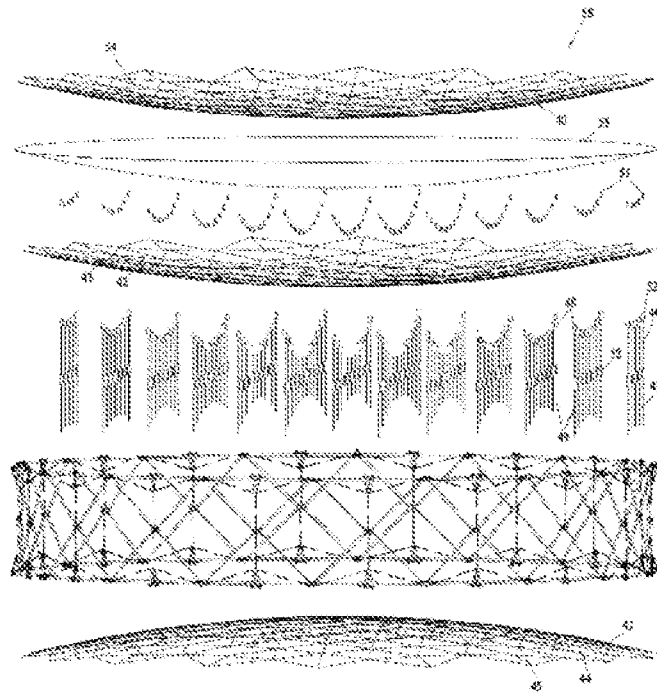


FIG. 17.

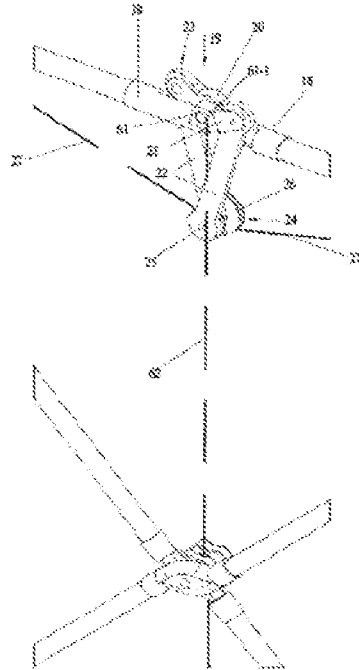


FIG. 18.

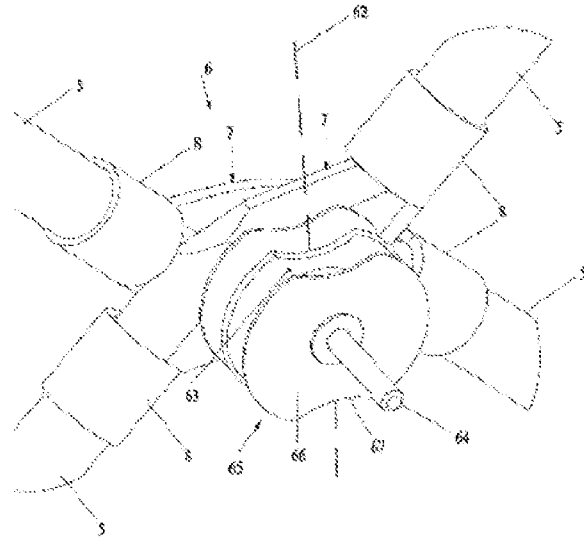


FIG. 19.

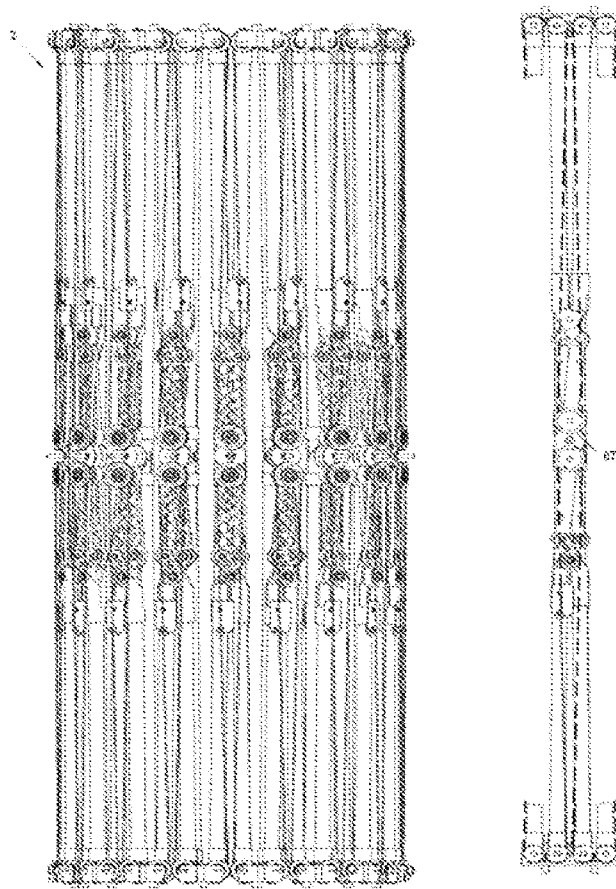


FIG. 20.

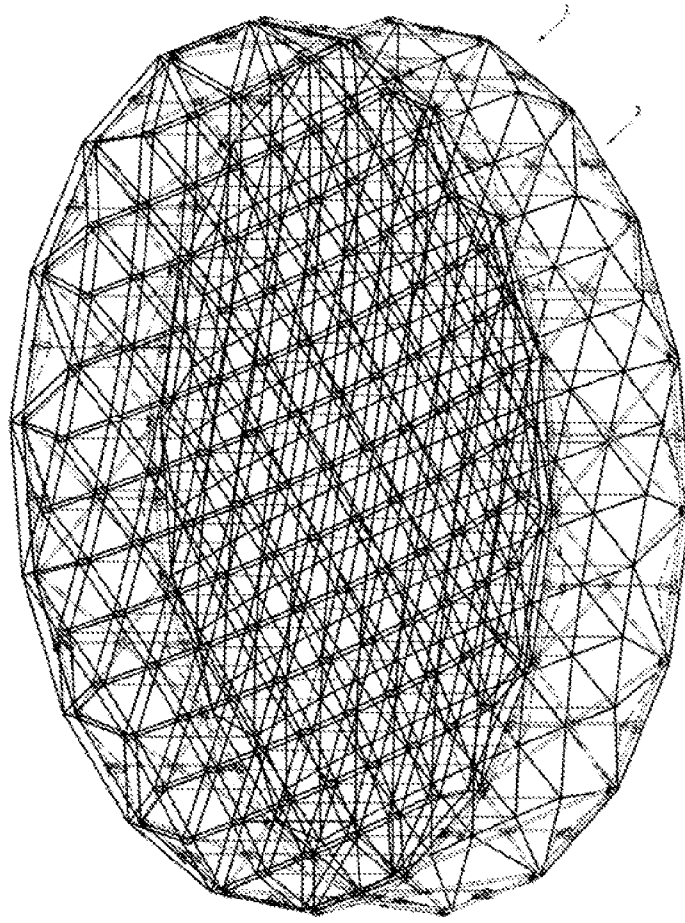


FIG. 21.

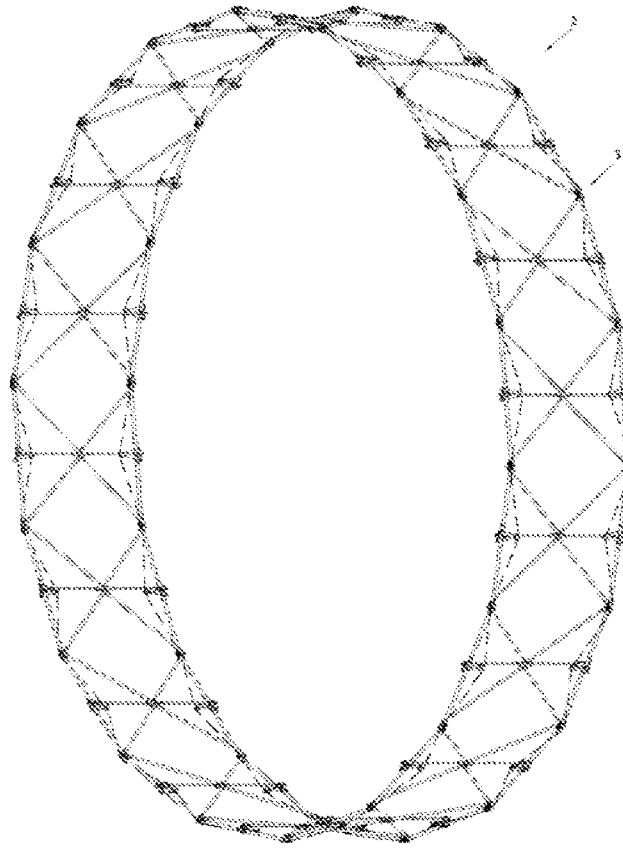


FIG. 22.

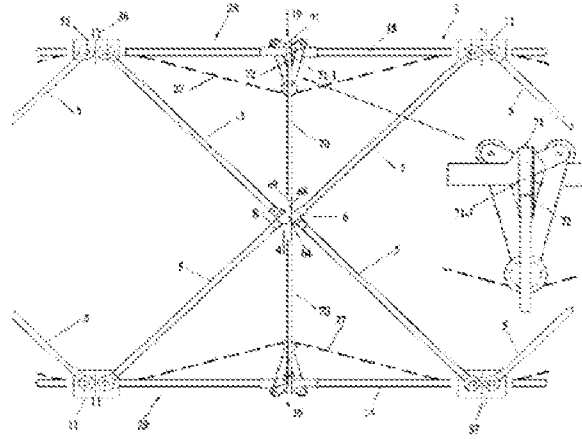


FIG. 23.

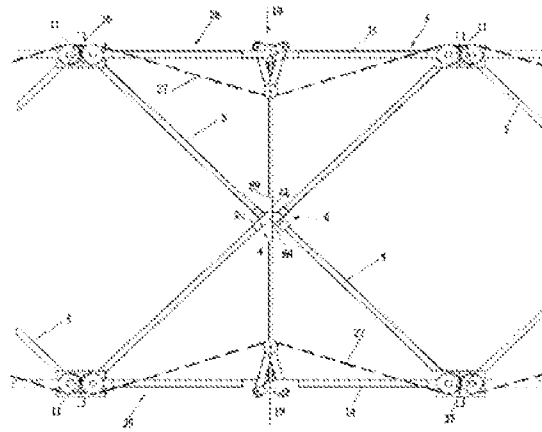


FIG. 24.

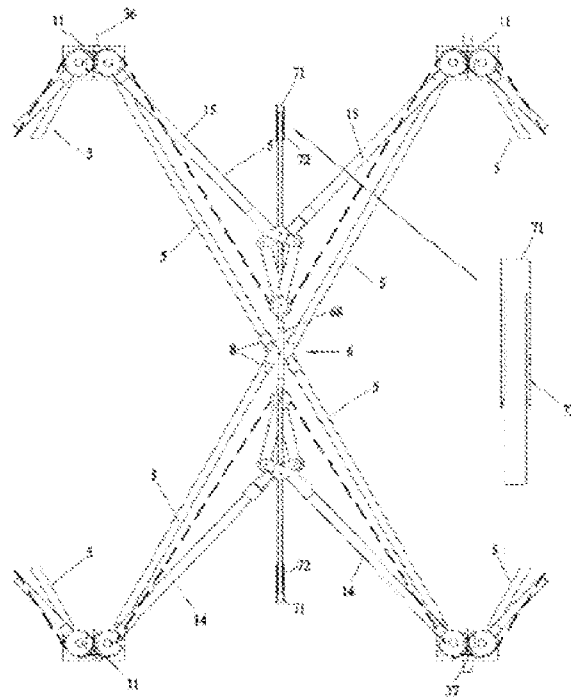


FIG. 25.

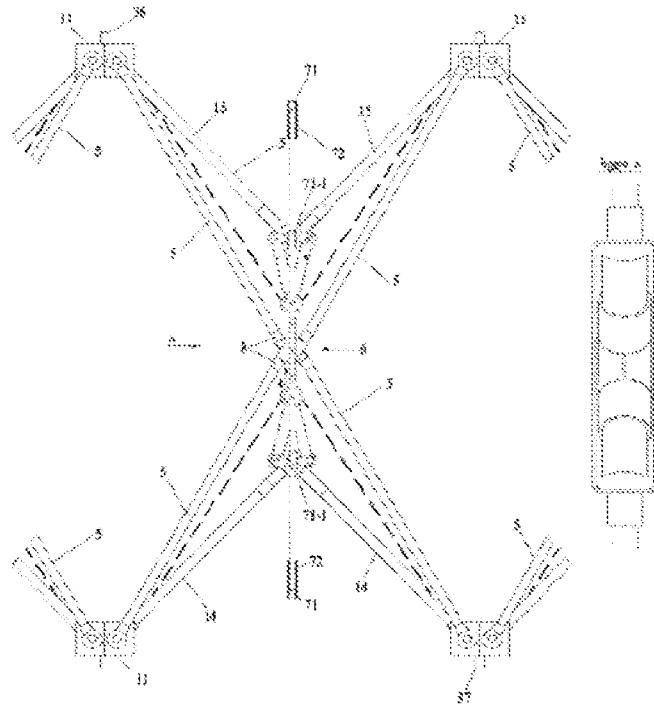


FIG. 26.

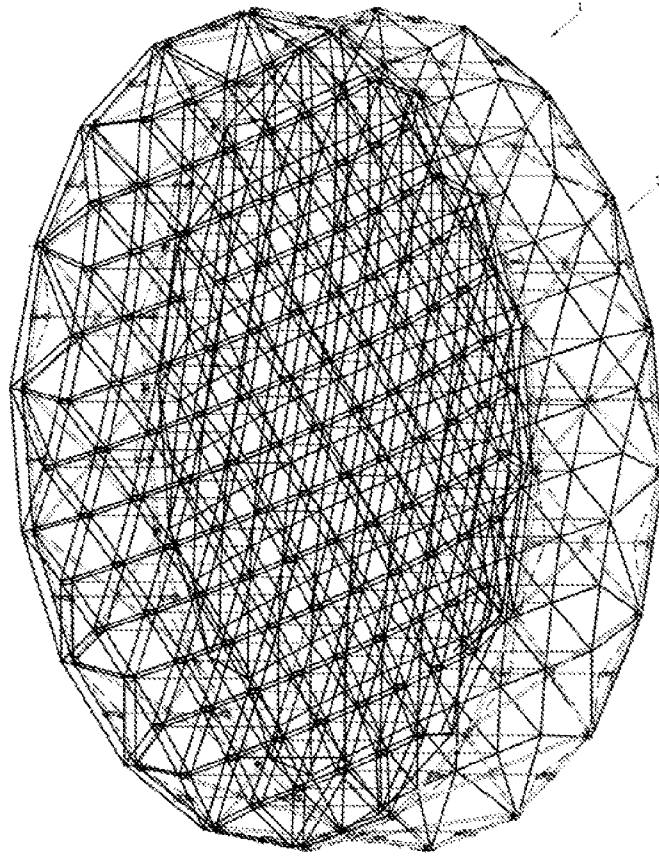


FIG. 27

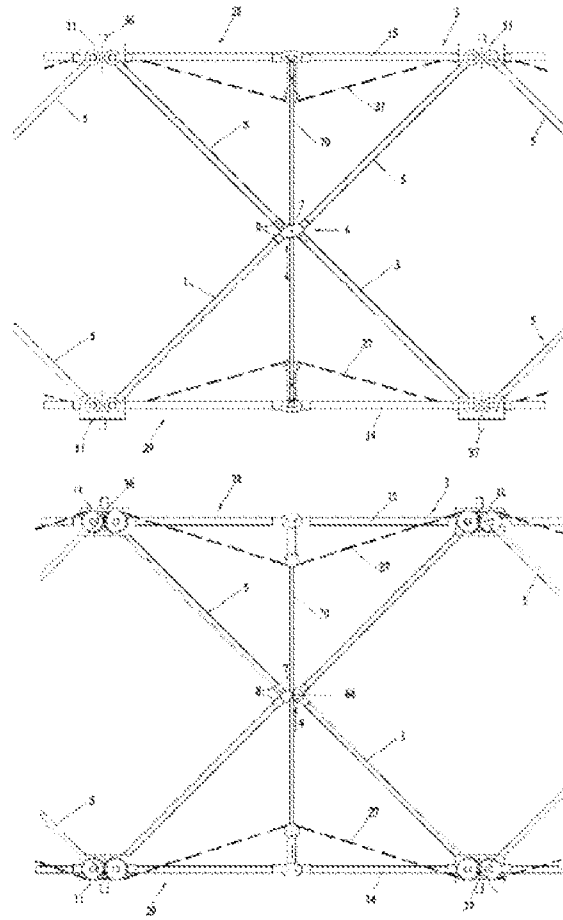


FIG. 28.

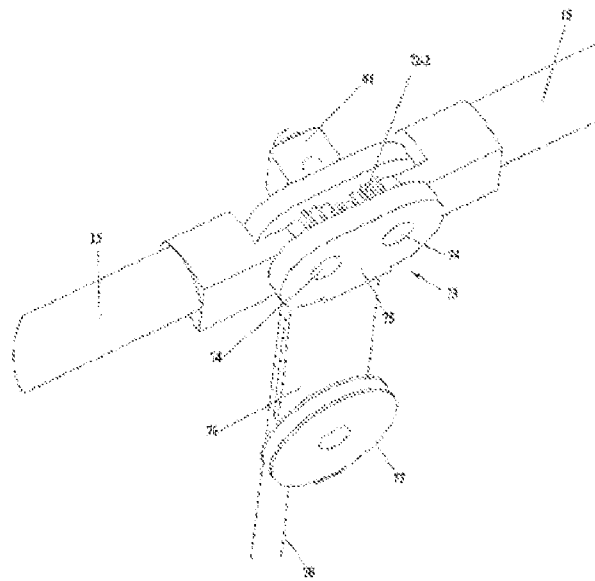


FIG. 29.

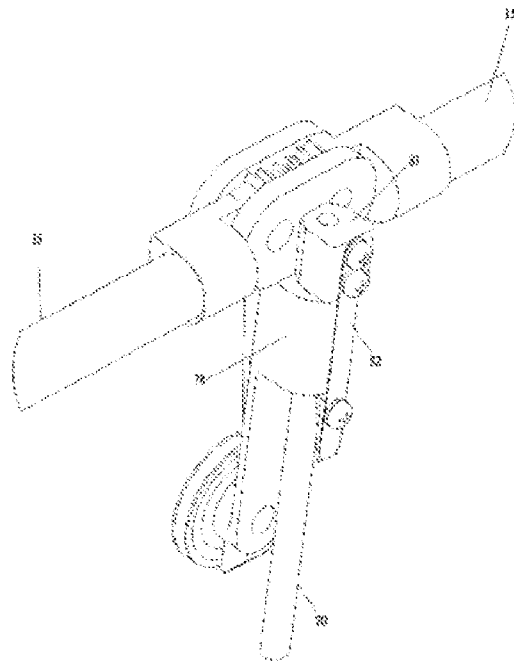


FIG. 30.

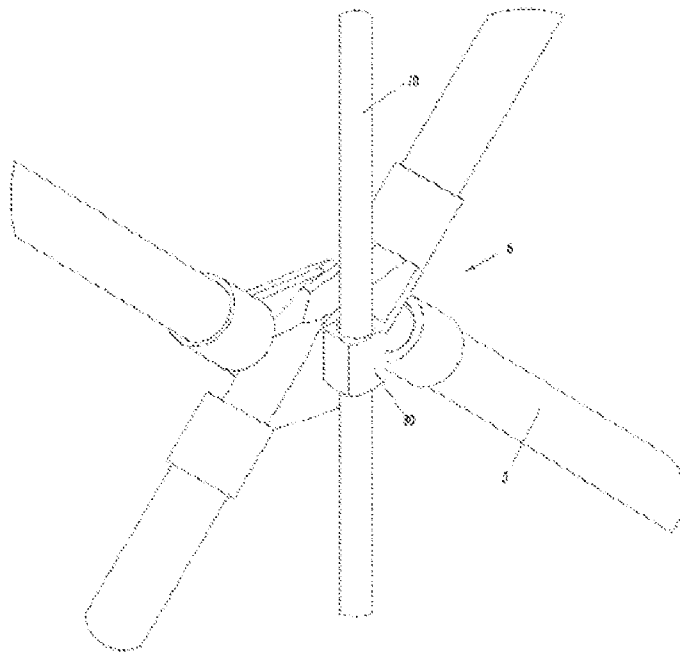


FIG. 31.

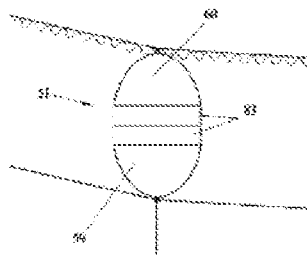


FIG. 32.

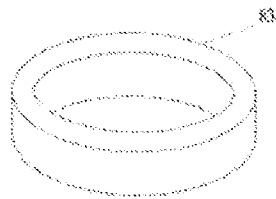


FIG. 33.

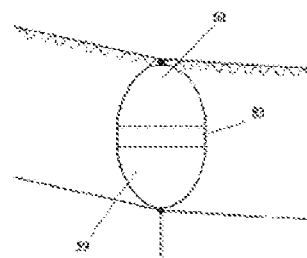


FIG. 34.

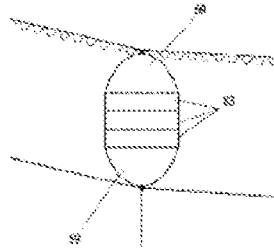


FIG. 35.

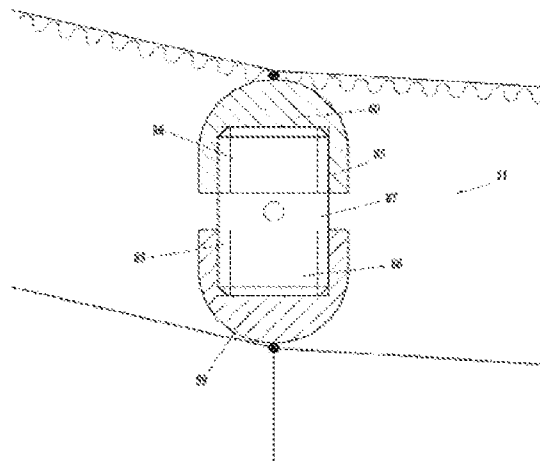


FIG. 36.

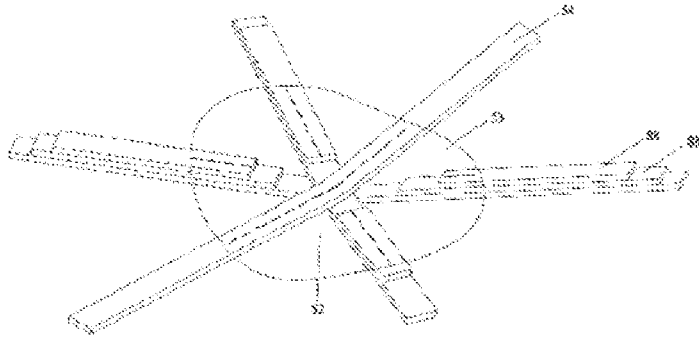


FIG. 37.

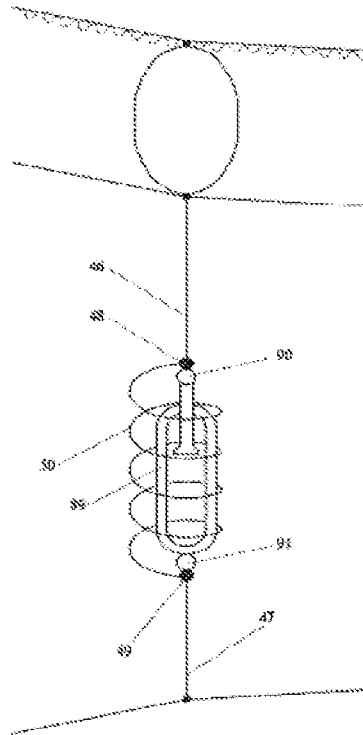


FIG. 38.

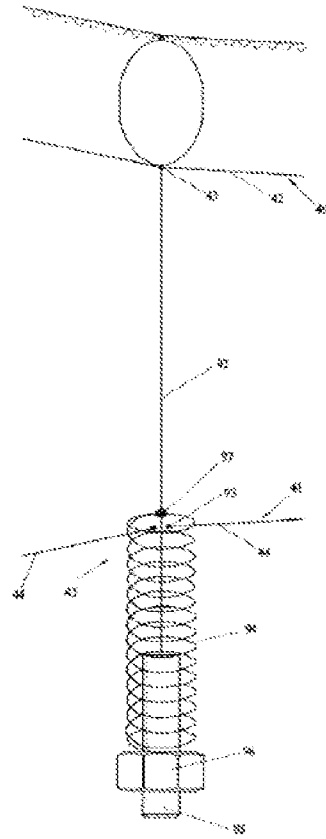


FIG. 39.

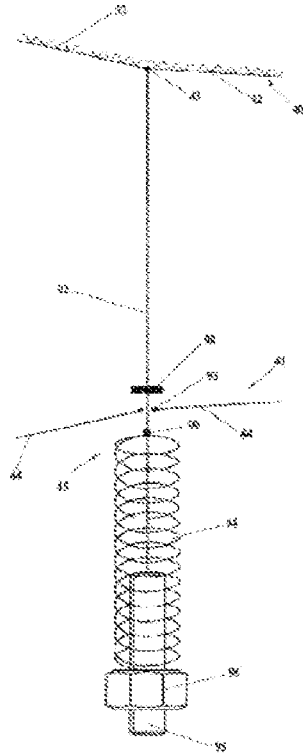


FIG. 40.

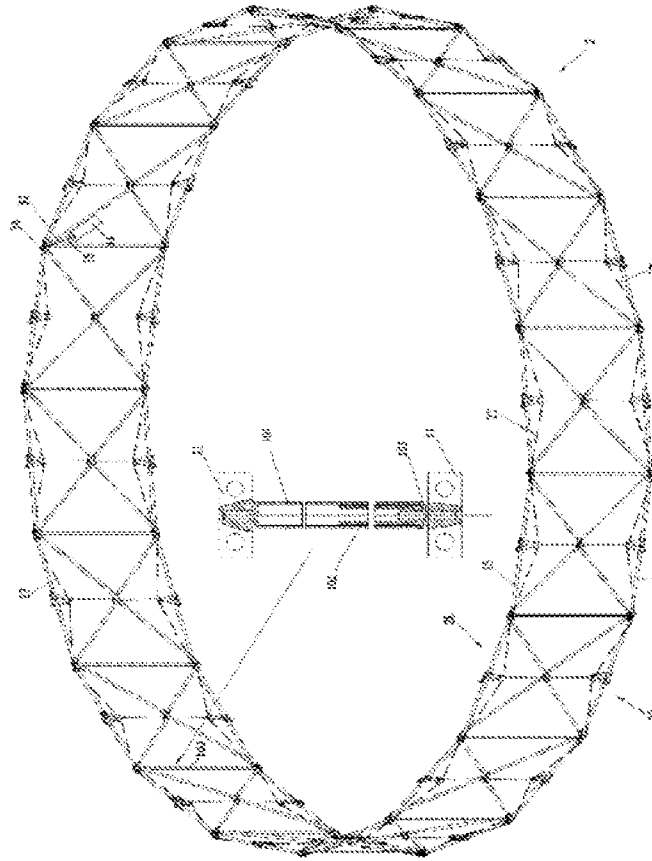


FIG. 41.

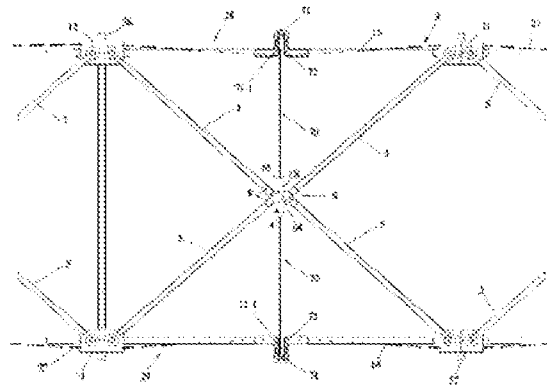


FIG. 42.

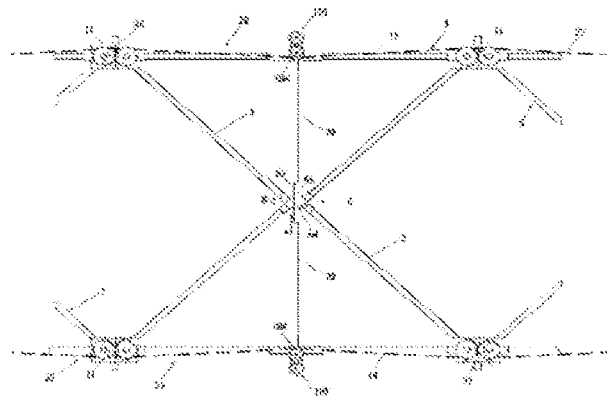


FIG. 43.

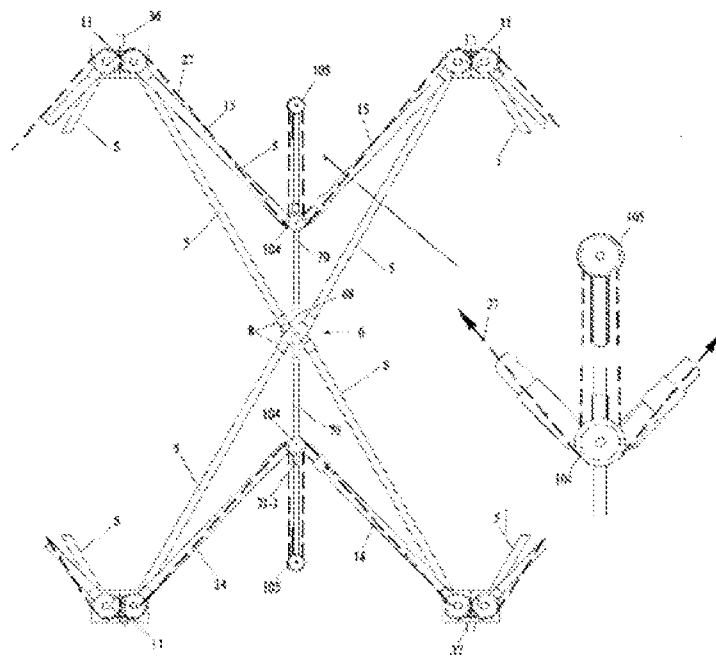


FIG. 44.

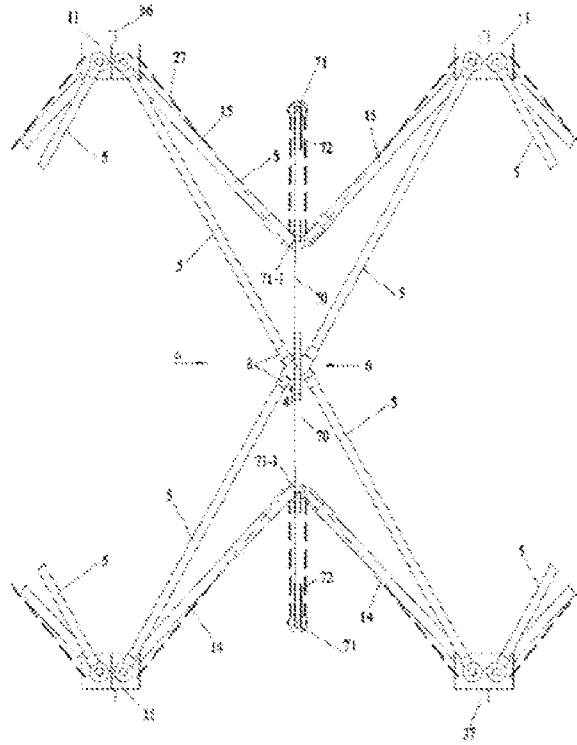


FIG. 45.