

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 605**

51 Int. Cl.:

**E04B 1/342** (2006.01)

**E04C 3/40** (2006.01)

**E04B 1/32** (2006.01)

**E04B 1/19** (2006.01)

**E04H 6/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2014 PCT/FI2014/050748**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15071531**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2014 E 14862670 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3068954**

54 Título: **Un refugio, un elemento curvado y un uso de un refugio**

30 Prioridad:

**15.11.2013 FI 20136131**

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

**08.02.2021**

73 Titular/es:

**KT-SHELTER OY (100.0%)**

**Lainekatu 8**

**53920 Lappeenranta, FI**

72 Inventor/es:

**KASANEN, TOMMI y**

**VIHONEN, PEKKA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 804 605 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

Un refugio, un elemento curvado y un uso de un refugio

### Campo técnico

5 Esta invención se refiere a refugios. En particular, la presente invención se refiere a la construcción de refugios plegables y transportables. Además, la presente invención se refiere a un elemento curvado y al uso de un refugio.

### Antecedentes

10 Los refugios se utilizan para diferentes propósitos y en diferentes lugares. Por ejemplo, los refugios se usan para cubrir vehículos, para refugiar personas, para proteger contra el clima, etc. Los refugios que se usan para cubrir vehículos masivos, como aeronaves, generalmente se construyen usando grúas. Debido a esto, tales refugios deben construirse en lugares donde puedan funcionar grúas. También hay refugios cultivables con aire, sin embargo, tal disposición está limitada a cierto tamaño y puede sufrir fuertes vientos. Un refugio convencional se puede encontrar en el documento US 2328197, mediante el que la construcción contiene buses de base y un marco que comprende curvas segmentadas, en donde cada extremo de dichas curvas se une a un bus de base correspondiente por medio de una bisagra de conexión y las curvas están interconectadas por vigas.

15 Existe la necesidad de un refugio que sea fácil y rápido de montar sin grúas, pero que también sea transportable de forma compacta.

### Compendio

20 Ahora se ha inventado una construcción de refugio mejorada, por la que se abordan las necesidades anteriores. Varios aspectos de la invención incluyen un refugio y un elemento curvado y diferentes usos del refugio, que se caracterizan por lo que se establece en las reivindicaciones independientes. Se describen diversas realizaciones de la invención en las reivindicaciones dependientes.

25 Según un primer aspecto, se proporciona un refugio que comprende una base que comprende buses de base; un marco que comprende curvas y vigas que soportan dichas curvas, en donde cada extremo de dichas curvas se une al bus de base correspondiente; en donde cada curva se compone de elementos curvados, dicho elemento curvado comprende medios para conectar una curva a otra curva con una viga, en donde cada viga se conecta a otra viga, en donde el refugio comprende además un cable, dicho cable para apretar y soportar el cuadro.

Según una realización, el elemento curvado comprende una barra a ambos lados del elemento curvado, dicha barra es para conectar una curva a otra curva por medio de una viga.

30 Según una realización, el elemento curvado está perforado, dicha perforación se utiliza para conectar una curva a otra curva por medio de una viga.

Según una realización, cada viga se conecta a otra viga por medio del cable.

Según una realización, las vigas entre dos curvas pertenecen a una cadena de vigas, en donde dicha cadena de vigas comprende además cables entre dos vigas.

Según una realización, cada elemento curvado comprende al menos un par de ranuras de sujeción.

35 Según una realización, el refugio comprende además un tejado hecho de correderas, estando configurado cada corredera para deslizarse entre dos curvas a través de las ranuras de sujeción de los elementos curvados.

Según una realización, el refugio comprende además un tejado hecho de correderas, donde cada corredera se fija a una pluralidad de vigas para colocarlas entre dos curvas junto con las vigas.

40 Según una realización, el refugio comprende además una bisagra de conexión en cada extremo de la curva para conectar dicha curva al bus de base.

Según una realización, la bisagra de conexión tiene una posición activa y una posición inactiva, de modo que la curva está en posición elevada cuando la bisagra de conexión está en la posición activa, y la curva está en el suelo, cuando la bisagra de conexión está en la posición inactiva.

45 Según una realización, la bisagra de conexión se conecta al bus de base desde su otro extremo por medio de un eje para permitir cambiar de posición inactiva a posición activa.

Según una realización, el refugio comprende además una cubierta interna hecha de correderas, cada corredera de la cubierta interna se configura para deslizarse entre dos curvas a través de las ranuras de sujeción internas de los elementos curvados.

Según una realización, la cubierta interna se selecciona para tener características de protección, tales como

características de aislamiento térmico, características balísticas, características de aramida.

Según un segundo aspecto, se proporciona un elemento curvado, dicho elemento curvado comprende medios para conectar una curva que comprende dicho elemento curvado a otro elemento curvado de otra curva por medio de una viga, y en donde dicho elemento curvado se puede conectar además a otro elemento curvado para crear una curva.

- 5 Según una realización, el elemento curvado comprende una barra a ambos lados de dicho elemento curvado, dicha barra se utiliza como medio para conectar una curva (a otra curva por medio de una viga).

Según una realización, el elemento curvado está perforado, dicha perforación se utiliza como medio para conectar una curva a otra curva por medio de una viga.

Según una realización, el elemento curvado se usa en un marco de un refugio.

- 10 Según un tercer aspecto, se proporciona un uso de un refugio como refugio de aeronaves.

Según un cuarto aspecto, se proporciona el uso de un refugio como pabellón deportivo o túnel deportivo.

### Descripción de los dibujos

A continuación, se describirán varias realizaciones de la invención con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

- 15 La Fig. 1 muestra un ejemplo de un cuerpo de refugio en una fase de construcción;

La Fig. 2a muestra un ejemplo de una curva que tiene dos elementos curvados;

La Fig. 2b muestra un ejemplo de un elemento curvado y una sección transversal del mismo;

La Fig. 3 muestra un ejemplo de conexión de dos elementos curvados;

La Fig. 4a muestra un ejemplo de una viga;

- 20 La Fig. 4b muestra un ejemplo de una bisagra de conexión;

La Fig. 5 muestra un ejemplo de un bus de base y una bisagra de conexión para conectar una curva al bus de base;

La Fig. 6 muestra un ejemplo de replanteo de la construcción del refugio;

Las Figs. 7a-e muestran ejemplos del proceso de construcción del refugio;

La Fig. 8 muestra un ejemplo de fijación de curvas con vigas y cables;

- 25 La Fig. 9 muestra un ejemplo de refugio;

Las Figs. 10a, b ilustran ejemplos de soporte del refugio mediante pesas de anclaje de hormigón; y

Las Fig. 11a, b ilustran una realización de cadena de vigas.

### Descripción de realizaciones de ejemplo

- 30 A continuación, se describirán varias realizaciones de la invención en el contexto de refugios transportables para aeronaves. Sin embargo, debe observarse que la invención no se limita a tales refugios. De hecho, las diferentes realizaciones, como se describirá al final de la divulgación, tienen aplicaciones en cualquier entorno donde se requiera un refugio o una construcción de arco.

- 35 La figura 1 ilustra un refugio de acuerdo con una realización en una fase de construcción. Un marco de refugio 100 comprende curvas 101, 102,..., 10N y buses de base 109. Las curvas 101, 102,..., 10N se componen de elementos curvados 111, 112 mostrados en la Figura 2a y la Figura 3. Cada elemento curvado 113 (Figura 2b), puede comprender una barra 110 en cada esquina del perfil del elemento curvado (sección transversal A-A), dicha barra 110 se utiliza para conectar una curva 101 a otra curva 102 por medio de una viga 120, 125 (Figura 1). Ambos extremos de las curvas están provistos de una bisagra de conexión (Fig. 2a: 119) que se configura para conectar la curva al bus de base. Las vigas se conectan entre sí por medio de un cable 130, 135. El cable se usa para apretar y soportar el marco 40 100.

- 45 Como se muestra en la Figura 2b, el elemento curvado puede tener un perfil perforado. Este tipo de perfil aligera el elemento curvado. Además, en otra realización, los agujeros pueden ser utilizados por las vigas. En tal situación, las barras no son necesarias en el elemento curvado para deslizar las vigas, pero las vigas se disponen dentro de los agujeros de las curvas que están conectadas. Se aprecia que en tal situación, una viga (largo) puede extenderse para cubrir todas las curvas, o puede haber una pluralidad de vigas más cortas que conectan un par de curvas. En una

última realización de este tipo, las vigas no se deslizan entre las curvas, sino que pueden estar dispuestas previamente en la curva o elemento curvado.

Los elementos del marco 100, es decir, los buses de base 109, los elementos curvados 111, 112, las vigas 120, 125 y las bisagras de conexión 119 pueden estar hechos de aluminio. También se pueden usar otros materiales, por ejemplo, compuestos, acero.

Al construir el refugio, los elementos curvados 111, 112 se conectan entre sí (Fig. 3) para crear una curva. Según una realización, cada elemento curvado es el mismo, por lo que se necesitan cinco elementos curvados para hacer una curva. Según otra realización, cuatro elementos curvados pueden ser suficientes para una curva. Los elementos curvados se conectan p. ej. dos o más pernos 820. Se aprecia que se pueden utilizar diferentes métodos de conexión. Una bisagra de conexión (Fig. 4b) se une a ambos extremos de la curva completa. Por medio de las bisagras de conexión, las curvas se pueden unir a la base. La bisagra de conexión comprende una placa 410 para conectar la bisagra de conexión a la curva. La bisagra de conexión también comprende un pie 420 por medio del cual la bisagra de conexión se conecta al bus de base. Además, la bisagra de conexión puede contener un bucle 430 u otro medio de conexión para fijar el cable de soporte 130, 135.

Para crear la base, los elementos de bus de base 701 (figura 5) se colocan en el suelo y se conectan entre sí. La conexión puede hacerse mediante el uso de pernos o cualquier otro medio de fijación adecuado. En ciertas situaciones, los buses pueden no estar conectados entre sí, sino que están separados. En otra realización adicional, el bus de base es un elemento y no está compuesto por una pluralidad de elementos de bus de base. Después de establecer la base, las curvas 704 se colocan en el bus de base 701 por medio de las bisagras de conexión respectivas 702 y un eje 703. El eje 703 puede bloquearse con una chaveta. Se aprecia que en esta fase de la construcción, las curvas se encuentran en el suelo.

La Figura 6 ilustra un ejemplo, donde todas las curvas necesarias (101-107) se han unido a la base 940. En este ejemplo, el refugio tiene siete curvas, cada una con cinco elementos curvados.

Para crear el marco para el refugio, las curvas pueden elevarse una por una. Este procedimiento se ilustra en la Figura 7. Al principio (Fig. 7a), se eleva la curva 1010 del medio y se fija al bus de base (ver Fig. 5) por medio de la bisagra de conexión 702. Las bisagras de conexión 702 en ambos extremos de la curva se bloquean a los buses de base mediante pasadores de chaveta. Eso evitará que la curva se doble y mantendrá la curva recta. La figura 7a muestra una posición activa de la bisagra de conexión 702, cuando la curva está elevada. En la Figura 7b, otra curva 1020 (en el opuesto de la primera curva 1010) está lista para elevarse. La otra curva 1020 todavía está en el suelo, y la bisagra de conexión 702 está en su posición inactiva. Luego (Fig. 7c) se eleva dicha otra curva 1020 y se fija como la primera curva 1010. Estas curvas 1010, 1020 se conectan entre sí por vigas. Un ejemplo de una viga 400 se ilustra en la Figura 4a. Según una realización, el viga se desliza a través de las barras adyacentes de las curvas vecinas (Fig. 8). En este ejemplo, hay nueve vigas entre las curvas. Según otra realización, las vigas se colocan entre dos curvas y en agujeros de dos elementos curvados perforados. Además, se pueden transportar en diagonal dos cables a través de las vigas (Fig. 8). Los dos cables pueden extenderse diagonalmente a través de cada viga entre dos curvas, o puede haber dos cables en cada holgura de vigas. Sin embargo, en tal situación, estos dos cables deben conectarse a otros dos cables en la siguiente holgura para tener un cable de soporte continuo. Sin embargo, en una realización adicional, los cables de soporte pueden soportar diagonalmente el marco de refugio al cubrir más de una holgura entre las curvas.

Volvamos al ejemplo de la Figura 7. Ahora las dos curvas se soportan entre sí por medio de vigas y cables. Esta operación continúa (Fig. 7d, 7e) hasta que todas las curvas se hayan elevado y bloqueado a los buses de base. En el proceso anterior, después de elevar una curva, dicha curva se conecta a la curva vecina por medio de vigas. Se aprecia que este tipo de levantamiento no requiere grúas, pero incluso puede ser realizado por hombres y posiblemente con un aparejo o una cuerda de tracción.

En el ejemplo anterior, las curvas se elevaron una tras otra. También es posible que cuando se eleva la primera curva, se utiliza esta primera curva (por ejemplo, con un cabrestante) al elevar las siguientes curvas. También es posible que las curvas estén conectadas entre sí, p. ej. por una cuerda, y todas las curvas se elevan simultáneamente (después de lo cual se colocan las vigas). También es posible que las curvas se eleven en grupos, p. ej. primero tres curvas al principio, y luego el resto.

La figura 8 ilustra una ilustración más detallada de la conexión de las curvas 1111, 1112 por medio de las vigas 1105, 1106 y la conexión de las vigas 1105, 1106 por medio de los cables 1109, 1110. Tal disposición se encuentra entre cualquier curva en la construcción del refugio. En la Figura 8, hay dos cables 1109, 1110 que se trasladan a través de vigas. Sin embargo, como se dijo anteriormente, la holgura entre vigas puede contener dos cables 1109, 1110, y la siguiente holgura entre vigas puede contener dos cables diferentes que se conectan a los cables 1109, 1110.

La figura 11a ilustra un ejemplo de cadena de vigas. La cadena de vigas está preconstruida de vigas alternas 120, 125 y cables 130, 135 entre dos vigas. La cantidad de vigas 120, 125 en la cadena puede variar. La figura 11b ilustra el contenido del rectángulo A de la figura 11a de manera más detallada, es decir, dos vigas 120, 125 y cables 130, 135. Un cable 130, 135 puede ser un cable continuo que se traslada a través de cada viga en la cadena, o puede haber ser un par de cables 130, 135 entre cada dos vigas. En comparación con vigas y cables separados, la cadena de vigas

preconstruida es fácil de colocar entre dos curvas. Las vigas se deslizan a través de las barras adyacentes de las curvas vecinas (véase también la Fig. 8), y los cables seguirán las vigas deslizantes. Se aprecia que con esto el levantamiento del refugio es aún más fácil, más rápido y más simple que antes. Como se muestra en las Figuras 7a-7e, después de elevar dos curvas, la cadena de vigas se coloca entre las dos curvas al deslizar la cadena a través de las curvas. Una vez que se ha elevado la siguiente curva, la siguiente cadena de vigas se desliza entre la curva recién elevada y la curva vecina.

Las curvas que forman el marco para el refugio pueden tener uno o más puntos de conexión para riostrar. Los alambres de riostra utilizados para riostrar el refugio pueden conectarse a los buses de base, a las bisagras de conexión o a cualquier elemento de soporte (pesos de anclaje de hormigón, sacos de arena y/o contenedores).

Después de que se haya construido el marco (es decir, curvas, vigas y cables diagonales), se puede colocar el tejado en el marco de refugio. El tejado completo puede consistir en correderas de tejado que tienen una anchura sustancialmente igual a la distancia entre dos curvas. Por ejemplo, las correderas de techo pueden ser correderas de techo de PVC (poli(cloruro de vinilo)) que tiene un borde tipo Keder™. El borde de la corredera de tejado se desliza a través de una ranura de sujeción 118 (véase la Fig. 2b) de la curva para hacer un tejado externo. Además, se puede instalar una cubierta interna o elementos adicionales (sistema de luz, sistema de aislamiento térmico, cortinas, láminas de protección balística) utilizando la ranura de sujeción interna 119 de las curvas.

En la realización anterior, las correderas de techo se deslizan independientemente a través de las ranuras de sujeción del elemento curvado. Sin embargo, según una realización, las correderas de techo se deslizan junto con las vigas. En tal realización, las correderas de techo comprenden la cantidad necesaria de vigas, y cuando las vigas se deslizan entre las curvas, la corredera de techo se desliza simultáneamente. Esta realización se puede aplicar tanto a tejados externos como a cubiertas internas.

A continuación se dan unos pocos ejemplos de elementos opcionales para el refugio. La doble cubierta (tejado externo y cubierta interna) mejora el aislamiento térmico. Si la cubierta interna se selecciona como tela de aramida, se mejorará la naturaleza protectora del refugio. Además, en el refugio se pueden colocar paneles balísticos para proteger a personas y vehículos contra astillas. Sin embargo, se pueden agregar más sistemas al refugio, p. ej. generadores, motores, sensores, sistemas de calefacción e iluminación, etc. Además, el tejado puede ser de camuflaje coloreado en dos lados de acuerdo con el entorno urbano / de verano. Además, el elemento curvado tiene una forma tal que puede utilizarse para encerrar cables eléctricos o utilizarse como tubería de ventilación.

Un refugio de acuerdo con una realización se ilustra en la Figura 9. Este refugio está hecho de siete curvas y dos aberturas en forma de cuadrante. Las distancias entre dos curvas en este ejemplo son de tres metros. La altura del refugio en este ejemplo es de ocho metros. Se aprecia que este tipo de refugio es adecuado para aeronaves de diferentes tipos. Las medidas que se muestran en la Figura 9 se dan, por ejemplo, de cierto refugio. Sin embargo, dependiendo del caso de uso, y como se presentará a continuación, las medidas pueden diferir mucho de lo que se ha dado aquí.

El refugio tiene una estructura que hace posible construir lugares que tienen diferentes geografías, diferentes condiciones de viento y clima. Tal refugio puede usarse no solo para refugiar aeronaves, helicópteros, sino también como refugios temporales para personas en un desastre.

Para cimentar el refugio en el suelo, el refugio puede comprender un sistema de anclaje. El sistema de anclaje según una realización comprende elementos de peso de hormigón, varillas de soporte y alambres de riostra. Las varillas de soporte se pueden hacer de acero. Los buses de base se anclan en el suelo con los pesos de anclaje de hormigón o sacos de arena y/o contenedores o anclajes de tierra si los anclajes de tierra se pueden empernar al suelo. Los pesos de anclaje de hormigón 1510 pueden soportar los buses de base 1520, ya sea debajo (Fig. 10a) o encima (Fig. 10b). El soporte desde abajo (Fig. 10a) es útil cuando el refugio se cimienta sobre hormigón o asfalto. Por otro lado, el soporte desde arriba (Fig. 10b) es útil cuando el refugio se cimienta sobre tierra. Se aprecia que el soporte puede variar en los pesos de anclaje, de modo que entre dos soportes por encima hay un soporte por debajo. Este tipo de solución permite suavizar las diferencias de altura.

Las varillas de soporte se pueden unir a un contenedor de transporte de soporte para dar soporte en una situación (por ejemplo, nieve intensa) donde la presión hacia el refugio proviene de arriba.

Si se usan sacos de arena para soportar el marco de refugio, entonces los alambres de riostra se unen a los sacos de arena y se fijan firmemente a los puntos de conexión de las curvas. Se aprecia que el refugio puede ser soportado por los pesos de anclaje de hormigón y por los sacos de arena simultáneamente. Aún más soporte puede ser proporcionado por contenedores que se colocan alrededor del refugio.

El refugio puede estar provisto de un sistema de apertura en forma de cuadrante (como se muestra en la Figura 9), o una puerta recta, al menos en un extremo del refugio. Al menos dicho extremo del refugio puede abrirse completamente para que entre o salga, p. ej., la aeronave hacia/desde el refugio. El sistema de apertura de tipo cuadrante es beneficioso, p. ej., contra fuertes vientos.

El refugio se puede conectar a otro refugio en uno o ambos extremos. Además, el refugio se puede unir a diferentes

contenedores o disposiciones de alojamiento con manguitos de conexión o elementos de conexión similares.

Los elementos del refugio se pueden transportar de forma compacta en contenedores.

5 En lo anterior, el refugio se describe utilizando el refugio de aeronaves como ejemplo. Sin embargo, se aprecia que al reducir el tamaño de los elementos o la cantidad de elementos curvados, el refugio puede hacerse más pequeño. Además, al reducir la cantidad de curvas, el refugio se puede acortar. Del mismo modo, al aumentar la cantidad de curvas, el refugio o la disposición de la curva pueden alargarse. Sin embargo, además, al dejar las aberturas abiertas y reducir la cantidad de curvas y tamaños de los elementos, el resultado será una construcción de arco adecuada para ser utilizada, p. ej. en teatro, espectáculos, conciertos, fiestas, pabellones, cenadores. Además, al variar el tamaño y la cantidad de los elementos, las posibilidades de uso varían desde invernaderos a salas de aire para diferentes deportes, p. ej. fútbol, tenis, etc. Además, se pueden construir fácilmente túneles de esquí utilizando la enseñanza de la solución actual. Además, con la construcción de dicho refugio pueden hacerse hospitales de campaña, salas de incidentes y almacenes.

10

Es obvio que la presente invención no se limita únicamente a las realizaciones presentadas anteriormente, sino que puede modificarse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un refugio que comprende
  - una base que comprende buses de base (109);
  - un marco (100) que comprende curvas (102, 10N), en donde cada extremo de dichas curvas (102, 10N) se une a un bus de base correspondiente (109) por medio de una bisagra de conexión;
  - en donde cada curva (102, 10N) se compone por más de un elemento curvado (113), cada elemento curvado tiene barras continuas (110) que se extienden desde cada esquina de la sección transversal del perfil del elemento curvado (113);
  - en donde el refugio comprende además una o más cadenas de vigas, cada cadena de vigas comprende una pluralidad de vigas, en donde cada viga (120) de dicha cadena de vigas se conecta a otra viga (125) en dicha cadena de vigas por medio de un cable (130, 135);
  - en donde barras adyacentes (110) de las curvas vecinas se configuran para guiar una cadena de vigas para conectar una curva (102) a otra curva (103); y
  - en donde el cable se fija a la bisagra de conexión en cada extremo de dichas curvas para apretar la cadena de vigas entre las curvas vecinas.
2. El refugio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada elemento curvado (113) comprende al menos un par de ranuras de sujeción (118).
3. El refugio de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además un tejado hecho de correderas, estando configurada cada corredera para deslizarse entre dos curvas (102, 103) a través de las ranuras de sujeción (118) de los elementos curvados (113).
4. El refugio de acuerdo con la reivindicación 3, en donde una corredera del tejado se fija a la cadena de vigas.
5. El refugio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bisagra de conexión (702) se conecta al bus de base (109) desde su otro extremo por medio del eje (703).
6. El refugio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5 que comprende una cubierta interna hecha de correderas, cada corredera de cubierta interna se configura para deslizarse entre dos curvas (102, 103) a través de las ranuras de sujeción internas (119) de los elementos curvados (113).
7. El refugio de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la cubierta interna se selecciona para tener características protectoras de aislamiento térmico, balístico o de aramida.
8. El uso de un refugio de acuerdo con las reivindicaciones 1-7 como refugio de aeronaves.
9. El uso de un refugio de acuerdo con las reivindicaciones 1-7 como pabellón deportivo o túnel deportivo.

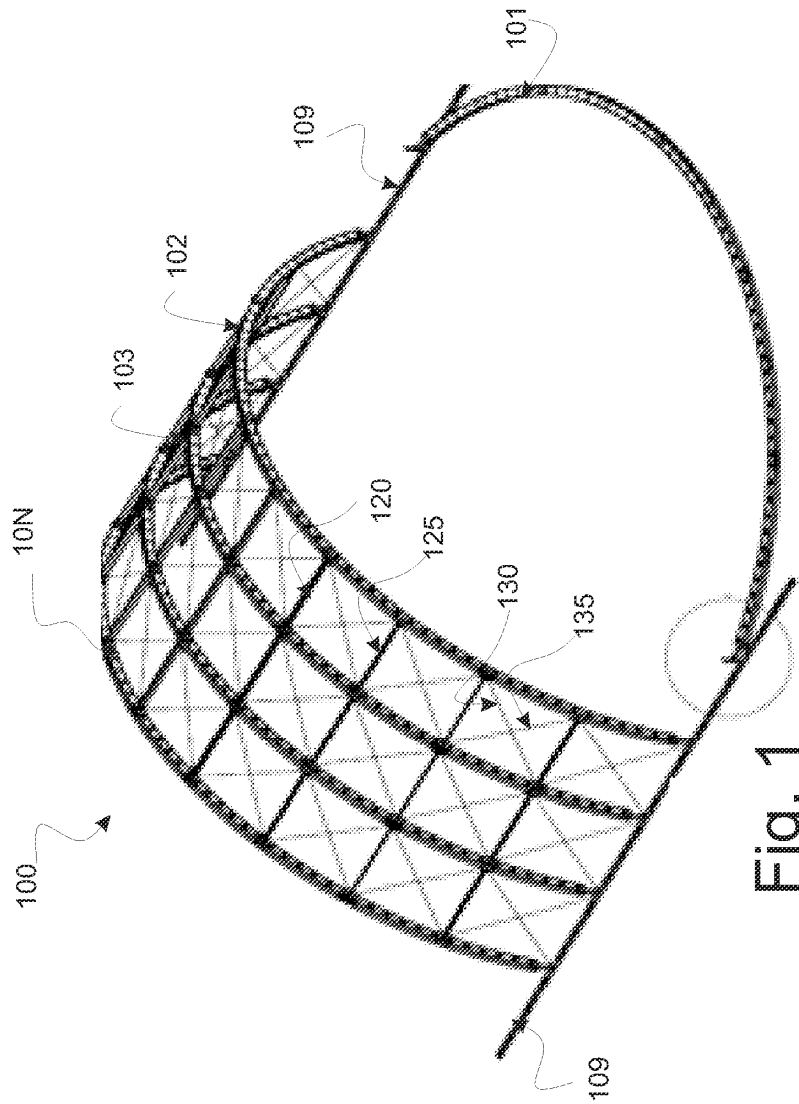


Fig. 1



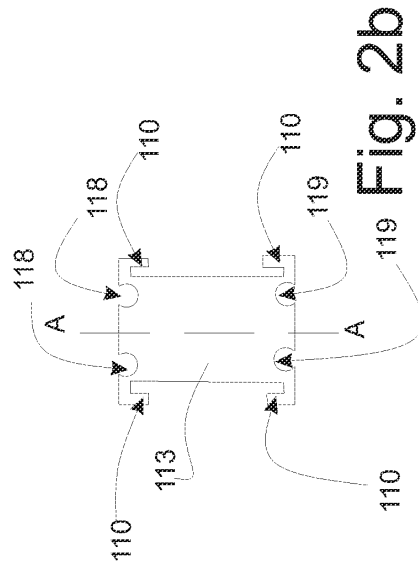
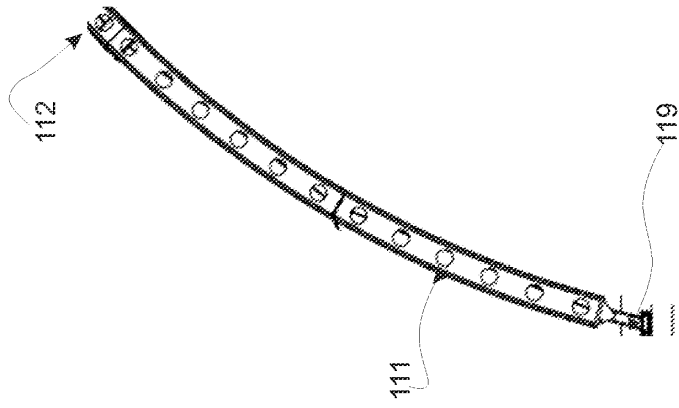
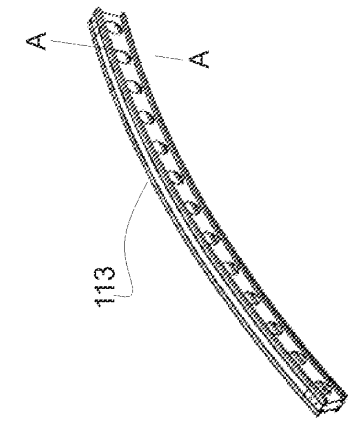
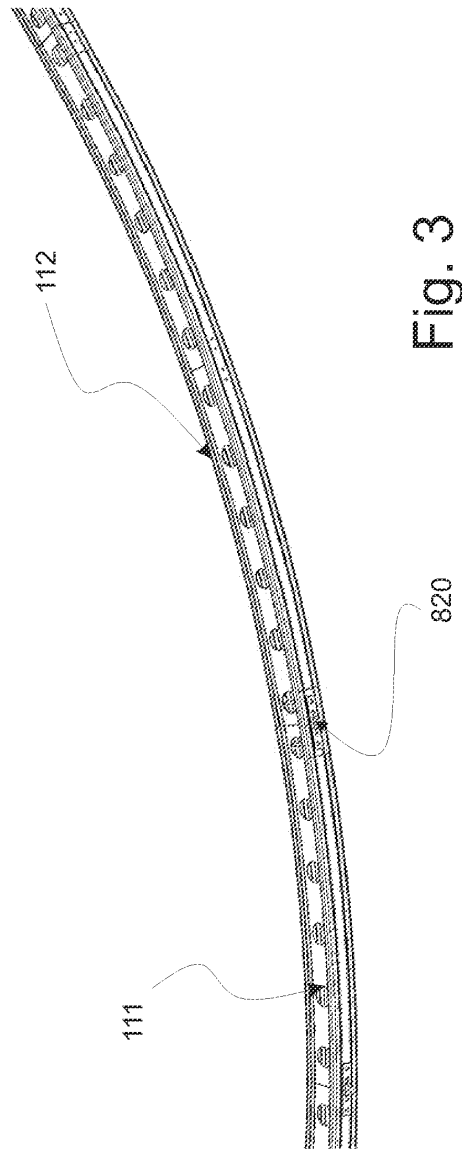


Fig. 2a

Fig. 2b



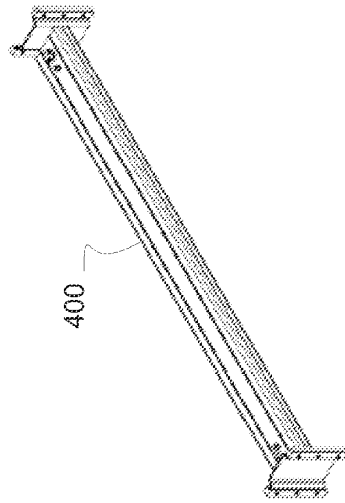


Fig. 4a

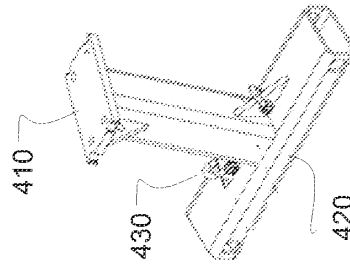


Fig. 4b

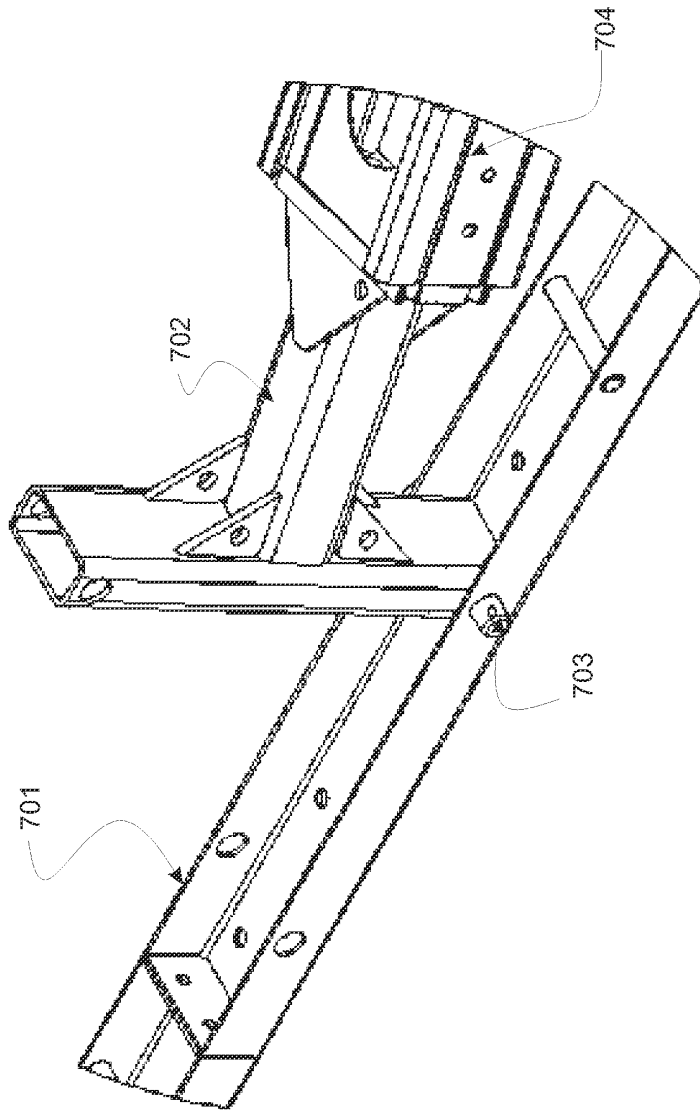


Fig. 5

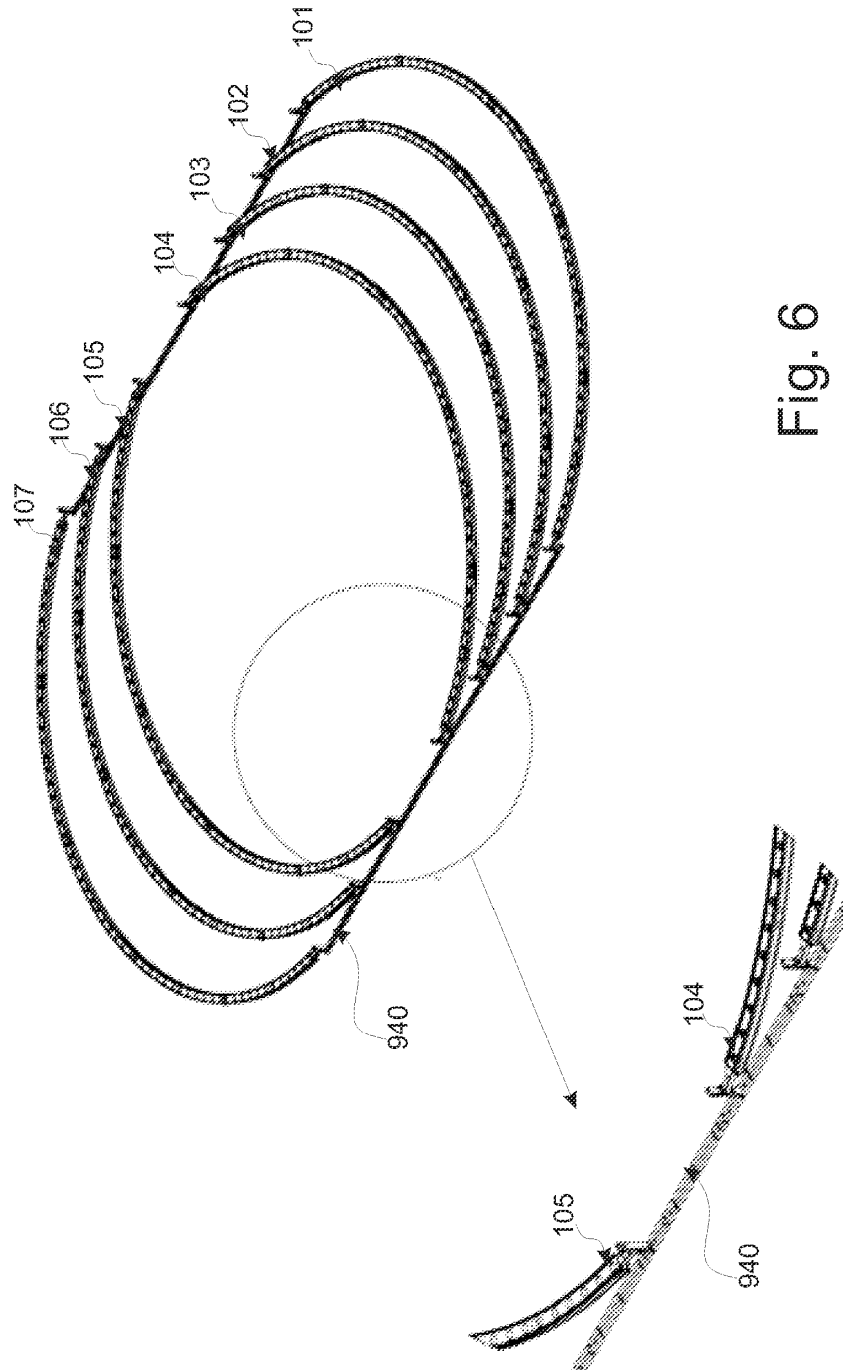


Fig. 6

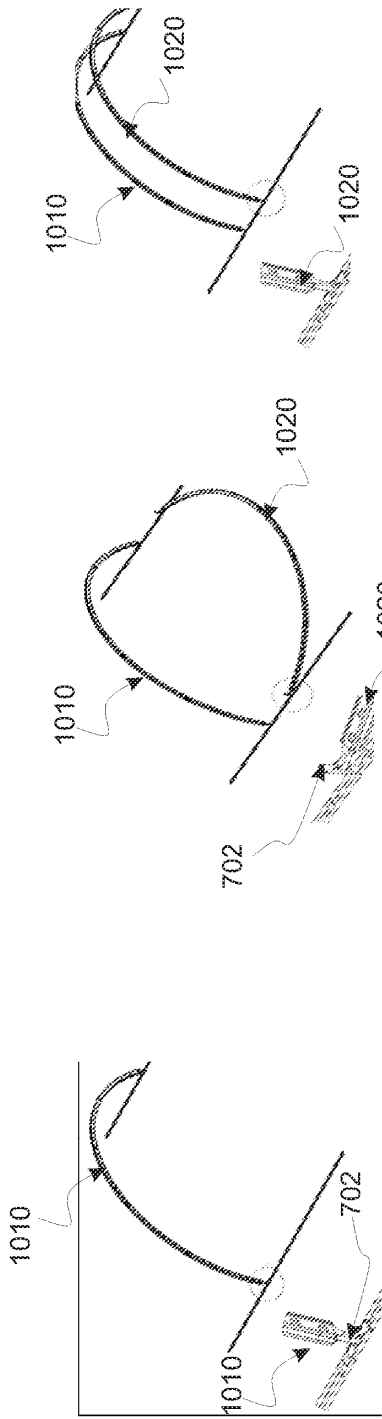


Fig. 7c

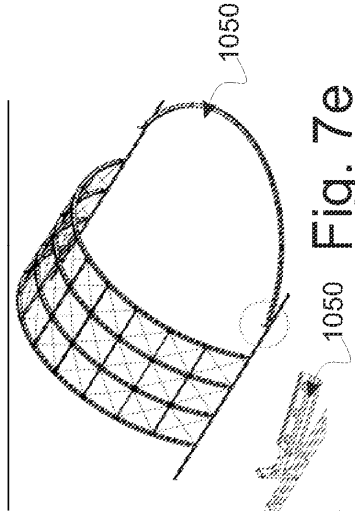


Fig. 7b

Fig. 7a

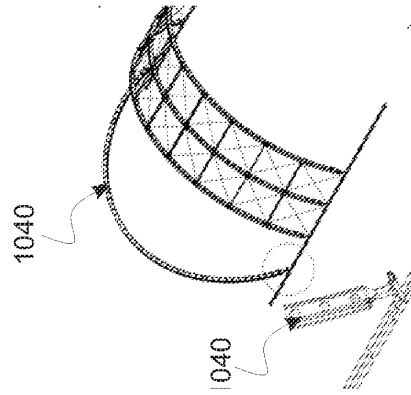


Fig. 7d

Fig. 7e

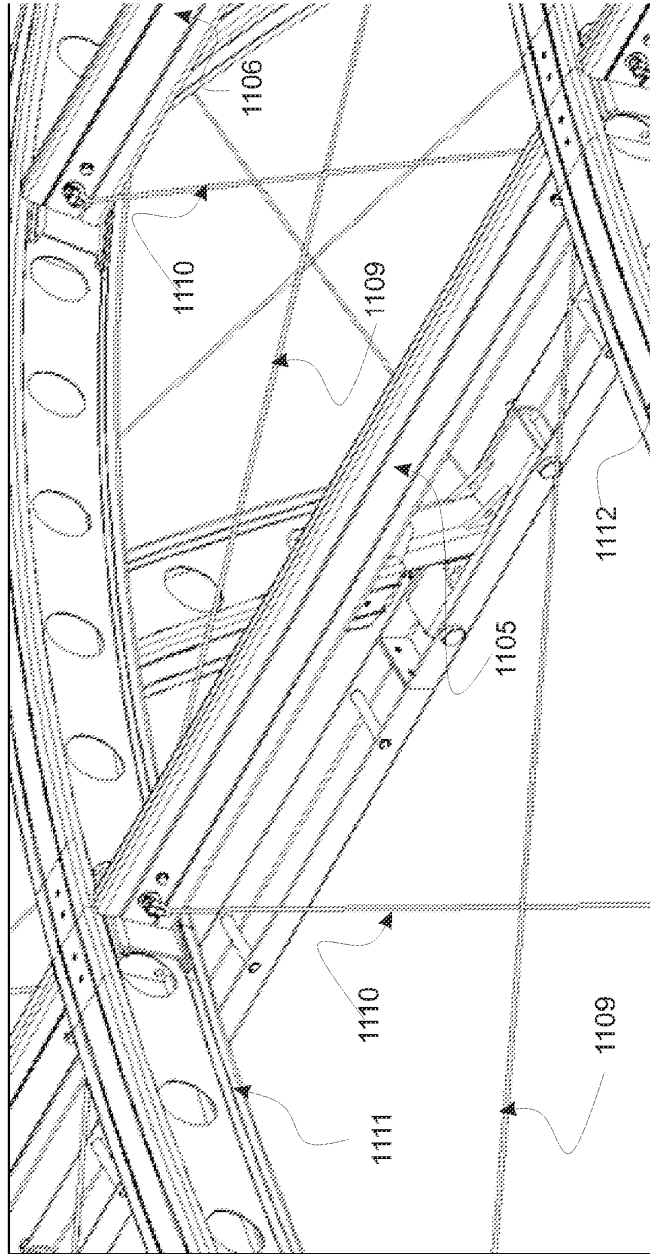


Fig. 8

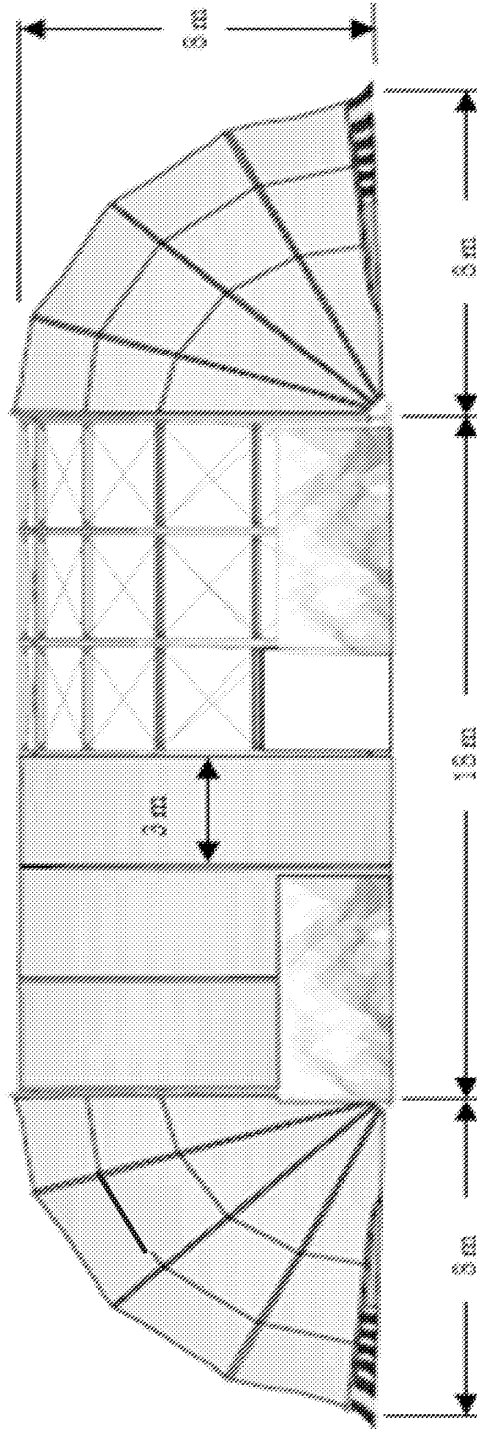


Fig.9



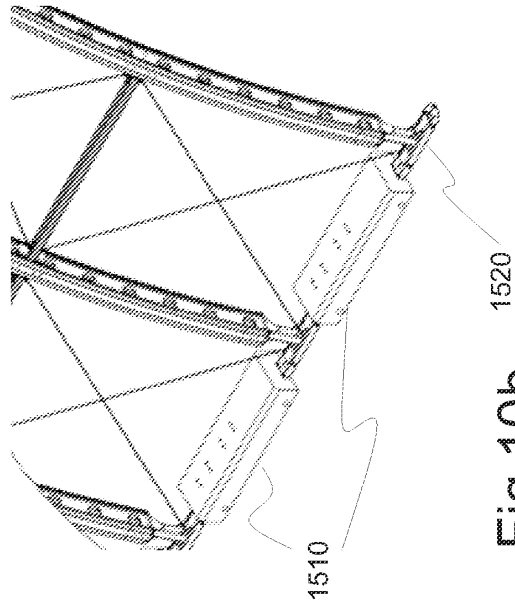


Fig. 10a

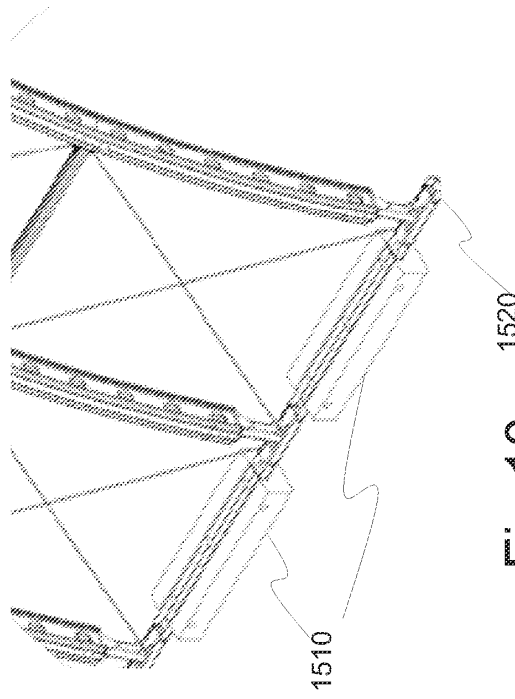


Fig. 10b

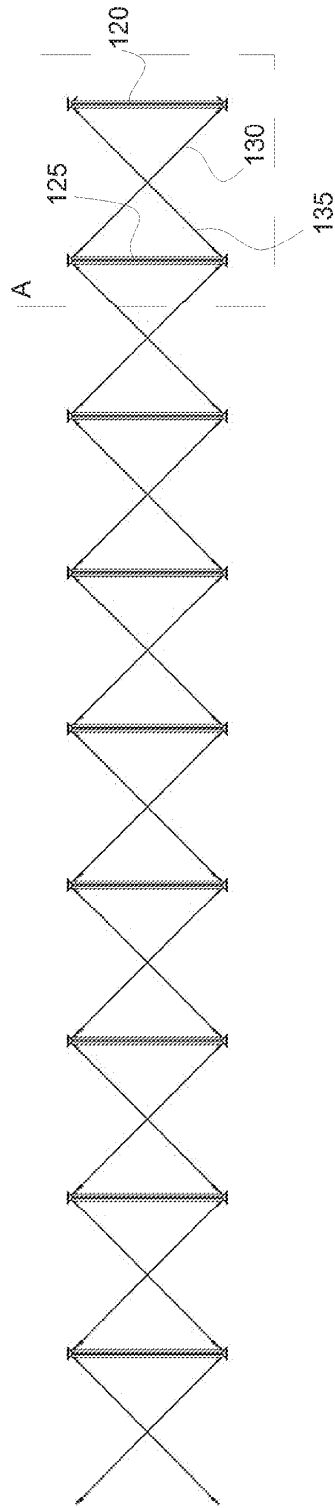


Fig. 11a

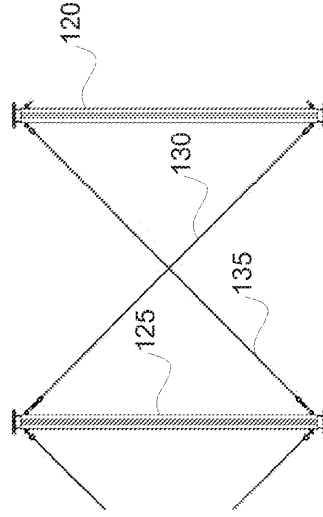


Fig. 11b