



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 889**

51 Int. Cl.:

E04B 1/35 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

B66F 3/46 (2006.01)

B66F 3/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05701677 .6**

96 Fecha de presentación : **19.01.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1845212**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2007**

54 Título: **Sistema de elevación de grandes estructuras.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.01.2011

73 Titular/es: **MONTUR ESTAN, S.L.**
Avda. de Castilla y León, 48
09006 Burgos, ES

72 Inventor/es: **Carracedo Planelles, Juan**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

OBJETO DE LA INVENCION

5 El sistema de la invención tiene como objeto la elevación de grandes estructuras, las cuales han sido con anterioridad completamente montadas sobre el suelo, hasta colocarlas en su posición final, eliminando las operaciones de montaje en altura, evitando así los riesgos que dichas operaciones implican y reduciendo el tiempo de montaje tanto de la estructura como de la construcción total de la edificación a la que dicha estructura pertenece.

10 De acuerdo con el sistema de la invención, una vez que se ha levantado la correspondiente estructura, a continuación es situada sobre los puntales o soportes permanentes de aquella, los cuales podrían haber sido anteriormente montados, durante o después de la construcción de la estructura misma, y los mecanismos utilizados para elevarla son entonces desmontados y retirados.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Hoy en día, se montan techumbres o estructuras y / o perfiles peculiares de gran tamaño una vez que los puntales o estructuras de soporte han sido montados, teniendo que transportar el trabajo del montaje de las techumbres hasta las alturas, lo cual implica riesgos considerables y hace que las tareas que han de llevarse a cabo sean difíciles, lo que implica una pérdida de tiempo y un incremento de los costes en la terminación de la completa estructura. En ocasiones, se organiza el montaje de la techumbre o estructura en el suelo y a continuación es levantada por medio de una o varias grúas, pero este sistema presenta una limitación con respecto al tamaño de las estructuras que pueden ser levantadas o con respecto a su geometría, dependiendo de la carga máxima que la pluma de la grúa puede soportar, lo que impide la utilización de este procedimiento en estructuras de gran tamaño, por ejemplo, techumbres de edificaciones industriales que tienen una superficie que puede ser dos o tres veces mayor que la de un campo de fútbol.

30 Por consiguiente, para montar estructuras de gran tamaño utilizando grúas tradicionales, las partes de dicha estructura, las cuales serán unidas entre sí una vez izadas, deben ser levantadas. Las operaciones de montajes de las diferentes partes de la estructura

que han sido izadas por separado son complicadas y deben, así mismo, llevarse a cabo en altura.

Así mismo, son conocidos los sistemas o dispositivos basados en una torre de elevación la cual se utiliza para izar una techumbre o estructura, pero presentan la misma limitación anteriormente referida con respecto a las dimensiones que son capaces de levantar.

Los sistemas de este tipo se describen, por ejemplo, en la Patente estadounidense No. 6,430,892 relativa a un procedimiento para edificar una cúpula consistente en una torre que soporta la cúpula o estructura mediante una serie de cables o tirantes, con la particularidad de que la torre aumenta de altura a medida que la cúpula está siendo construida y montada. Este procedimiento tiene dos inconvenientes considerables; por un lado, no permite la edificación de cúpulas de gran tamaño, dado que utiliza una torre de un solo soporte y, así mismo, el montaje es bastante lento y complicado debido a que, para cada parte o sección que se eleva, debe ser montada una serie de elementos adicionales, los cuales permitan que la torre crezca en altura. La cúpula debe, así mismo, ser montada de manera gradual a medida que su elevación avanza.

La Patente estadounidense No. 4,199,906 describe una torre de refrigeración soportada por un mástil o estructura fija por la que puede ascender un par de anillos unidos entre sí por medio de cilindros hidráulicos, constituyendo los anillos una estructura que soporta, mediante cables, la estructura de la torre.

Como en el caso anterior, el dispositivo de elevación descrito en esta patente se limita a techumbres o estructuras de pequeño tamaño.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El sistema de la invención está diseñado para conseguir una maniobra rápida y segura de elevación de estructuras de gran tamaño, permitiendo el complejo montaje de la estructura sobre el suelo. De esta manera se suprime el trabajo en altura, lo que siempre es complicado y peligroso.

El sistema está compuesto por una serie de columnas de elevación, cuyo número y posición están indicadas para el tamaño de la estructura que debe ser izada, conectadas a un

sistema de control que permite una maniobra conjunta, controlada y sincronizada, de todas las columnas de elevación de la entera estructura, por etapas, hasta su posición final.

Cada una de las columnas de elevación comprende los siguientes elementos:

- 5 - Una columna fija compuesta por una serie de secciones metálicas unidas entre sí por unas vigas horizontales, ancladas a una base de soporte situada sobre el suelo.
- Una columna móvil, compuesta por una serie de secciones metálicas unidas entre sí por medio de unas vigas horizontales, la cual está dispuesta de tal manera que se
10 sitúa intercalada con la columna fija y puede desplazarse verticalmente con respecto a la columna móvil, llevando a cabo alternativamente ciclos de desplazamiento hacia arriba y hacia abajo.
- Un sistema de empuje neumático que actúa sobre el extremo inferior de las secciones de la columna móvil, para provocar que esta última se desplace hacia
15 arriba o hacia abajo con respecto a la columna fija, de acuerdo con la etapa del correspondiente ciclo operativo.
- Un anillo de deslizamiento que rodea por fuera la columna móvil y la columna fija y que soporta la estructura que debe ser levantada durante la entera operación de
20 izamiento de la misma, ya sea mediante la tracción de los medios de anclaje, como por ejemplo cables, cadenas o tirantes en general, o mediante los medios de empuje, como por ejemplo las secciones de soporte.
- Unos medios de interbloqueo dispuestos dentro del anillo de deslizamiento, que conectan el anillo de deslizamiento a la columna fija y / o a la columna móvil y, concretamente, unos cilindros de empuje neumático que accionan unos pernos de
25 empuje los cuales pueden quedar interbloqueados dentro de unos agujeros dispuestos a lo largo de las secciones metálicas que constituyen la columna móvil, así como unos cilindros de retención neumáticos que accionan unos pernos de retención, los cuales pueden quedar interbloqueados en unos agujeros dispuestos a lo largo de las secciones metálicas que constituyen la columna fija.

30 Mediante la combinación de los desplazamientos hacia arriba y hacia debajo de la columna móvil con el interbloqueo y liberación de los pernos de empuje y retención, el anillo de deslizamiento asciende, por etapas, estando anclados, respectivamente, en la columna fija y en la columna móvil hasta alcanzar la posición calculada y esperada de la estructura.

- Unos cilindros hidráulicos, conectados al anillo de deslizamiento y, respectivamente, a cada uno de los medios de anclaje de la estructura, estando todos los cilindros de la columna conectados al sistema de control para posibilitar la regulación individual de cada esfuerzo aplicado sobre cada medio de anclaje.
- Un sistema de guía para la columna fija y para la columna móvil el cual, así mismo, posibilita la evitación del alabeo y de los desplazamientos laterales. Este sistema está compuesto por uno o varios anillos de guía anclados a la columna fija y provistos de unos rodillos de soporte, requeridos por unos muelles de empuje, sobre los cuales la columna móvil es soportada, posibilitando su desplazamiento vertical hacia arriba y hacia debajo de manera guiada. Estos anillos están, de modo preferente, dispuestos en las partes superior e inferior de la columna fija.
- Un sistema de guía adicional para el área central de la columna, cuando su altura lo requiera. Este sistema comprende unos anillos extensibles, conectados entre sí y con el anillo de deslizamiento, de tal manera que, cuando el anillo de deslizamiento se desplace hacia arriba, los anillos extensibles queden situados a lo largo de la columna. Estos anillos pueden ser similares a los anillos de guía dispuestos en las partes superior e inferior de la columna.

El sistema de control electrónico, al posibilitar la maniobra sincronizada de todas las columnas, coordina los desplazamientos de los sistemas de empuje neumático provocando el desplazamiento vertical de las columnas móviles de cada sistema de elevación, así como la activación y desactivación sincronizadas de los cilindros de empuje y retención neumáticos de todos los anillos de deslizamiento.

De modo opcional, puede ser montado un sistema de guía lateral para la estructura que debe ser izada, el cual está constituido por una o más torres de soporte que colaboran en la absorción de los esfuerzos horizontales debido, por ejemplo, a las cargas ocasionadas por el viento, e impidiendo de esta manera el desplazamiento lateral de la estructura durante la maniobra de izamiento.

De acuerdo con el sistema de la invención, para la elevación de una estructura debe, en primer término, ser calculado el número de columnas de elevación requerido, a continuación se mide el tamaño de dichas columnas y a continuación se calculan las presiones de cada uno de los cilindros hidráulicos de los anillos de deslizamiento de cada columna.

Una vez que se ha medido la estructura del sistema de elevación, las columnas son completamente montadas, comprendiendo el montaje de las columnas fijas, de las columnas móviles intercaladas entre ellas, de los sistemas de empuje neumático de las columnas móviles y de los anillos de deslizamiento, incluyendo sus correspondientes sistemas de interbloqueo, cuando se requiera, el sistema de guía lateral para impedir los desplazamientos laterales de la estructura durante la maniobra de izamiento. La estructura que debe ser levantada es a continuación anclada a los anillos de deslizamiento de cada una de las columnas.

Una vez que las columnas están montadas y que la estructura está anclada, dicha estructura es a continuación levantada, por etapas, accionando de manera sincronizada los sistemas de empuje neumático provocando el desplazamiento vertical de las columnas móviles de acuerdo con ciclos alternativos hacia arriba y hacia abajo de las columnas móviles, así como de los sistemas de interbloqueo de los anillos de deslizamiento, ascendiendo los anillos de deslizamiento por las columnas y, en consecuencia, provocando el izamiento, así mismo por etapas, de la entera estructura hasta alcanzar la posición final previamente planeada.

La completa elevación de la estructura se produce mediante la repetición de un ciclo de elevación mediante el cual la estructura es elevada hasta una altura equivalente a la distancia o la separación existente entre dos agujeros consecutivos entre las secciones que constituyen las columnas fija y móvil, o un múltiplo de la distancia entre los agujeros, ciclo que comprende las siguientes etapas:

- Los cilindros de empuje accionan los pernos de empuje para interbloquearlos dentro de los correspondientes agujeros de las secciones de la columna móvil, y los cilindros de retención provocan la retracción de los pernos de retención para separarlos con respecto a la columna fija, quedando de esta manera el anillo de deslizamiento conectado a la columna móvil.
- El accionamiento del sistema de empuje neumático provoca el desplazamiento hacia arriba de la columna móvil que arrastra en su desplazamiento el anillo de deslizamiento y el arrastre, a su vez, de esta última de la estructura, hasta alcanzar la posición correspondiente a la altura o separación establecida para el ciclo de elevación, el cual puede corresponderse con la distancia existente entre dos agujeros consecutivos de las secciones metálicas o con un múltiplo de esta distancia.

- Los cilindros de retención accionan los pernos de retención para alojarlos en los agujeros de las secciones metálicas de la columna fija y, a continuación, actúan sobre los cilindros de empuje que desplazan los pernos de empuje, retrayéndolos y provocando su extracción de los agujeros de las secciones de la columna móvil dentro de la cual están alojados, desconectando con ello el anillo de deslizamiento con respecto a la columna móvil.
- La presión es liberada por el sistema de empuje neumático, posibilitando el desplazamiento hacia debajo de la columna móvil que desciende hasta su posición inicial, mientras que la estructura queda retenida por el anillo de deslizamiento el cual está conectado a la columna fija.

Mediante la repetición de este ciclo, el anillo de deslizamiento asciende con respecto a las columnas fija y móvil y, de acuerdo con ello, la estructura se desplaza, gradual y lentamente, hacia arriba, por etapas, hasta alcanzar su posición final.

Una vez que se ha alcanzado la posición final de la estructura, puede entonces llevarse a cabo su montaje final sobre los elementos de soporte que las soportarán durante su vida útil y la posterior retirada de las columnas y de otros componentes del sistema de elevación.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción efectuada y con el fin de contribuir a la mejor comprensión de las características distintivas de la invención de acuerdo con una de sus formas de realización práctica preferentes, se adjunta una serie de dibujos como parte integrante de dicha descripción la cual, de forma ilustrativa y no limitativa, muestra los siguientes:

La Figura 1 muestra de manera esquemática una etapa de la elevación de la estructura, en la cual son montadas las columnas de elevación.

La Figura 2 muestra de manera esquemática una etapa de la elevación de la estructura, la cual las columnas de elevación son montadas y el montaje de la estructura que va a ser levantada ha comenzado sobre el suelo

La Figura 3 muestra de manera esquemática una etapa de la elevación de la estructura, en la cual las columnas de elevación están montadas y el montaje de la estructura sobre el suelo ha sido completada.

La Figura 4 muestra de manera esquemática una etapa de la elevación de la estructura, en la cual las columnas de elevación están montadas y la estructura ya se ha levantado. La Figura 5 muestra de manera esquemática una etapa de la elevación de la estructura, en la cual las columnas de elevación están montadas, la estructura está en su posición de elevación final y los elementos de soporte permanentes han sido ya montados.

La Figura 6 muestra de manera esquemática una etapa de la elevación de la estructura, en la cual las columnas de elevación han sido desmontadas, y la estructura es soportada por los elementos de soporte permanentes.

La Figura 7 muestra una columna de elevación, que incluye el anillo de deslizamiento, los anillos de guía superiores e inferiores y tres anillos extensibles dispuestos en sus posiciones operativas.

La Figura 8 muestra una vista en perspectiva detallada de un anillo de deslizamiento, con los cilindros hidráulicos que regulan el esfuerzo de los elementos de anclaje.

La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de una columna móvil, compuesta por cuatro secciones metálicas.

La Figura 10 muestra una vista en perspectiva de una columna fija, compuesta por cuatro secciones metálicas, anclada a una base de soporte sobre el suelo que incluye el sistema de elevación neumático.

La Figura 11 muestra una vista en perspectiva de tres etapas de la elevación del anillo de deslizamiento con la correspondiente colocación de los anillos extensibles.

La Figura 12 muestra una vista de una columna de elevación que incluye las diferentes etapas de un anillo de elevación de la estructura.

FORMA DE REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Como puede apreciarse con claridad en la Figura 1, el sistema está compuesto por una serie de columnas de elevación 1 debidamente distribuidas en número, posición y dimensiones, de acuerdo con el tamaño de la estructura 2 que va a ser izada, las cuales permiten, tal y como puede apreciarse en las Figuras 4, 5 y 6, la elevación simultánea y controlada de la entera estructura 2 montada con anterioridad sobre el suelo.

Con este fin, todas las columnas de elevación están conectadas entre sí por medio de un sistema de control electrónico para el control de todos los elementos neumáticos así como del movimiento y colocación de cada una de las columnas para que se produzca la elevación

con una diferencia en la posición de la altura que sea menor que un valor predeterminado que ha sido programado con anterioridad en el sistema de control. Este valor representará la desviación máxima considerable permisible entre las columnas durante el proceso de elevación de la entera estructura. A modo de ejemplo, puede ser, de modo aproximado, de 10 mm.

5 El proceso de elevación se produce lentamente y por etapas, siendo controlados todos los parámetros del sistema en todo momento, pero produciéndose la elevación completa de la estructura en unas pocas horas, de manera que el completo montaje de la estructura se lleva a cabo en menos tiempo y con un coste menor que en los procesos tradicionales, reduciendo
10 también al mínimo el riesgo para los operarios, dado que el montaje se lleva a cabo sobre el suelo y la elevación se efectúa de manera automática por medio del sistema de control.

Cada una de las columnas de elevación 1 está compuesta por una columna fija 3 y una
15 columna móvil 4, las cuales están montadas de tal manera que se sitúen intercaladas entre sí, de manera que la columna móvil 4 pueda ser desplazada de acuerdo con un desplazamiento hacia arriba y hacia abajo con respecto a la columna fija 3.

Las Figuras 7 a 12 muestran una forma de realización específica para la columna de elevación 1, en la cual la columna fija 3 está compuesta por cuatro secciones metálicas 5
20 unidas entre sí mediante unas vigas secundarias 6, que constituyen un montaje integral. La columna móvil 4 está, así mismo, compuesta por cuatro secciones metálicas 7 unidas entre sí mediante unas vigas secundarias 8 que constituyen un segundo montaje integral.

Cada columna fija 3 y cada columna móvil 4 incorpora varios grupos de vigas
25 secundarias 6, 8 dispuestas a diferentes alturas, las cuales están separadas entre sí por una distancia mayor que la separación o la altura a la que la estructura se levanta en cada ciclo de elevación para impedir interferencias entre la columna fija 3 y la columna móvil 4 en los desplazamientos verticales hacia arriba y hacia abajo de la columna móvil 4.

30 La columna fija 3 está anclada a una estructura o base de soporte 9, fijada al suelo, mientras que la columna móvil 4, intercalada con la columna fija 3, se apoya en una placa de empuje 10 bajo la cual está montado un sistema de empuje neumático 11, el cual es responsable de la determinación del desplazamiento hacia arriba y hacia arriba de la columna móvil 4.

El sistema de empuje neumático 11 está, de modo preferente, constituido por medio de dos placas planas horizontales, una placa fija inferior y una placa móvil superior, sobre cuyo perímetro están acoplados los extremos de una correa anular elástica que las fija con unas respectivas bridas, constituyendo de esta manera una cámara elástica a prueba de fugas, de manera que, cuando un gas a presión es introducido dentro de dicha cámara, la placa superior se eleva, lo cual, a su vez, empuja y desplaza la columna móvil 4. El sistema neumático puede estar constituido, de manera simplificada, mediante un cojín de aire.

Cada columna, así mismo, incorpora un anillo de deslizamiento 12, el cual está montado de tal manera que rodea por fuera la columna fija 3 y la columna móvil 4, y soporta el peso de la estructura 2 que debe ser fijada mediante unos medios de anclaje 17.

El anillo de deslizamiento 11 incorpora un sistema de interbloqueo 13 que posibilita que sea conectado a la columna fija 3 y a la columna móvil 4, de tal manera que, cuando esté conectado a la columna móvil 4 pueda ser desplazado con dicha columna en su desplazamiento hacia arriba con respecto a la columna fija 3. En una forma de realización preferente mostrada en la Figura 8, el sistema de interbloqueo 13 comprende unos cilindros de empuje 13' que accionan unos pernos de empuje 14' que están dispuestos para quedar anclados en unos agujeros 15 de la columna móvil 4 y unos cilindros de retención 13'' que accionan unos pernos de retención 14'' los cuales están interbloqueados dentro de unos agujeros 15 de la columna fija 3, posibilitando, tal y como se describirá más adelante, la elevación del anillo de deslizamiento 12 con respecto a la columna 1 y, de acuerdo con ello, a la estructura 2.

La estructura 2 está unida al anillo de deslizamiento 12 mediante unos medios de anclaje constituidos, ya sea mediante unos medios que operan mediante tracción, como por ejemplo unos cables de gran resistencia, unas cadenas o tirantes 17, o por medio de unas secciones de empuje, medios de anclaje 17 que están unidos al anillo de deslizamiento 12 con la cooperación de unos cilindros hidráulicos 18, los cuales están comunicados entre sí y con el sistema de control para regular el esfuerzo de los elementos de anclaje 17 de cada una de las columnas de elevación 1.

El anillo de deslizamiento 12 incorpora, así mismo, una serie de rodillos 19 que descansan sobre la columna fija 3 y sobre la columna móvil 4, para posibilitar el desplazamiento guiado del anillo 12 en sus desplazamientos hacia arriba y hacia abajo.

El sistema así mismo, comprende unos anillos de guía 20, dispuestos en las partes superior e inferior de cada columna 1, anclados a la columna fija 3 y provistos de unos rodillos de apoyo 21 requeridos por los muelles de empuje, sobre los cuales se apoya la columna móvil 4, posibilitando su desplazamiento vertical hacia arriba y hacia abajo de manera guiada.

El sistema, puede, así mismo, incorporar unos medios de guía situados en el área central de las columnas cuando la altura de éstas lo requiera. Este sistema comprende unos anillos extensibles 22, conectados entre sí y con el anillo de deslizamiento 12, de tal manera que, cuando el anillo de deslizamiento se desplaza hacia arriba, los anillos extensibles 22 quedan situados a lo largo de la columna, como puede apreciarse en la Figura 11. Estos anillos pueden ser similares a los anillos de guía dispuestos en las partes superior e inferior de la columna.

La elevación del anillo de deslizamiento 12 y, de acuerdo con ello, de la estructura con respecto a las columnas 1, se lleva a cabo mediante la repetición de un ciclo de elevación que comprende las siguientes etapas operativas:

- El accionamiento de los cilindros de empuje 13' para empernar la columna móvil 4 dentro de los agujeros 15.
- El accionamiento de los cilindros de retención 13'' para su desempernado con respecto a la columna fija 3.
- La activación del sistema de empuje neumático 11 provocando el desplazamiento vertical hacia arriba de la columna móvil 4, arrastrando con ello el anillo de deslizamiento 12 y, en consecuencia, la estructura 2 que va a ser levantada.
- Cuando el anillo de deslizamiento 12 alcance la posición esperada en su elevación, correspondiente a la distancia o a la separación existente entre dos agujeros consecutivos 15 o un múltiplo de esta distancia, el sistema neumático 11 deja de ser inflado.
- El accionamiento de los cilindros de retención 13'' los cuales están empernados dentro de la columna fija 3, reteniendo de esta manera el anillo de deslizamiento 12 y, por consiguiente, la estructura 2 que va a ser levantada.
- El accionamiento de los cilindros de empuje 13'' que va a ser desempernada de la columna móvil 4.

- El desinflamiento del sistema de empuje neumático 11 y el subsecuente desplazamiento hacia abajo de la columna móvil 4 hasta su posición inicial o de reposo.

5 El montaje de los accionamientos de las columnas de elevación está conectado formando una red neumática alimentada por uno o varios compresores, estando todos su componentes, esto es, los filtros, las electroválvulas y las bombas, conectados mediante un sistema de control electrónico programable.

10 Las columnas de elevación están, así mismo, unidas por medio de una red electrónica controlada mediante un segundo sistema de control electrónico programable del cual dependen los demás subsistemas del sistema de elevación, de tal manera que todos los desplazamientos de las columnas de elevación estén controladas y programadas para conseguir un accionamiento coordinado de todos los desplazamientos que posibiliten el izamiento de la
15 estructura con unas tolerancias muy bajas entre todos sus puntos.

Concretamente, dos cuadros de control se utilizan para el sistema de control de cada columna de elevación, uno de ellos en cada anillo para el control y la activación / desactivación sincronizadas de las electroválvulas y de otros componentes de accionamiento del montaje de
20 cilindros hidráulicos 18 de regulación de los medios de anclaje 17 de la estructura y estando el otro situado en la base de cada columna para distribuir y controlar el accionamiento del sistema de empuje neumático 11 y del montaje de los cilindros de retención 13'' y de los cilindros de empuje 13'.

25 De acuerdo con las características distintivas estructurales descritas, el proceso de montaje y elevación de la estructura estaría compuesto al menos de las siguientes etapas operativas del sistema de elevación, mostradas en las Figuras 1 a 6:

- El cálculo del número de columnas 1, sus dimensiones y colocación necesarias para
30 izar la estructura 2 hasta su posición permanente.
- El montaje de cada una de las columnas de elevación 1 en su posición operativa.
- El montaje, conexión y programación de cada sistema de control electrónico de acuerdo con unos cálculos previos.
- El anclaje de la estructura 2 que va a ser izada a los diferentes anillos de
35 deslizamiento 12 de cada una de las columnas de elevación 1.

- La activación del sistema de empuje neumático 11 de acuerdo con el correspondiente ciclo de elevación que se repite hasta que la estructura 2 alcance su altura permanente.
- El montaje de la estructura 2 sobre los elementos de apoyo permanentes 23 los cuales la soportarán durante su vida útil.
- El desmontaje y retirada de las columnas de elevación 1.

5

10

15

20

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de elevación de grandes estructuras que comprende:

5 - al menos dos columnas de elevación (1), en el que cada una de las dos columnas de elevación (1) comprende los siguientes elementos:

 - una columna fija (3), anclada al suelo, compuesta por una serie de secciones metálicas (7).

10 - una columna móvil (4), compuesta por una serie de secciones metálicas (5) las cuales pueden ser desplazadas verticalmente con respecto a la columna fija (3).

 - un sistema de empuje neumático (11) que provoca el desplazamiento vertical de la columna móvil (4), llevando a cabo alternativamente ciclos hacia arriba y hacia abajo.

15 - un anillo de deslizamiento (12) dispuesto en el exterior rodeando la columna fija (3) y la columna móvil (4) y a la cual una parte de la estructura (2) que debe ser izada está fijada mediante unos elementos de anclaje (17).

20 - un sistema de interbloqueo (13) dispuesto en el anillo de deslizamiento (12) para conectar el anillo de deslizamiento (12) a la columna fija (3) y / o a la columna móvil (4);

25 - un sistema de control electrónico conectado al menos a dos columnas de elevación (1) para su funcionamiento sincronizado posibilitando la elevación, hasta su posición final, de una estructura (2) previamente montada sobre el suelo y conectada a las columnas de elevación.

30 2. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sistema de control electrónico coordina los desplazamientos del sistema de empuje neumático (11) y del sistema de interbloqueo (13) de cada una de las al menos dos columnas de elevación (1) para conseguir la elevación sincronizada de todos los anillos de deslizamiento (12) y, por consiguiente, de la estructura (2).

35

- 5
3. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** las secciones metálicas (7) y (5) de la columna fija (3) y la columna móvil (4) están provistas de unos agujeros (15) distribuidos a intervalos regulares a lo largo de su extensión.
- 10
4. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el sistema de interbloqueo (13) dispuesto en el anillo de deslizamiento (12) está compuesto por un sistema de accionamiento neumático que acciona los medios de anclaje (14) para su introducción en o su extracción de los agujeros (15) de las secciones metálicas (7) y (5).
- 15
5. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el sistema de interbloqueo (13) comprende unos cilindros de empuje (13') que accionan los pernos de empuje (14') para interbloqueralos dentro de los agujeros (15) de las secciones metálicas (5) y accionando los cilindros de retención (13'') los pernos de retención (14'') para interbloquearlos dentro de los agujeros (15) de las secciones metálicas (7).
- 20
6. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** las secciones metálicas (7) están unidas entre sí por medio de unas vigas - tirante secundarias (8), mientras que las secciones metálicas (5) están unidas por medio de unas vigas secundarias (6).
- 25
7. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** incorpora unos medios de guía para impedir los desplazamientos laterales de la columna fija (3) y de la columna móvil (4), constituidos por al menos un anillo (20) solidario con la columna fija (3) y provistos de unos cilindros o rodillos de apoyo (21), los cuales se apoyan contra la columna móvil (4), posibilitando su desplazamiento vertical hacia arriba y hacia abajo con respecto a la columna fija (3).
- 30
8. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** comprende dos anillos (20) dispuestos, respectivamente, en las partes superior e inferior de cada columna (1).
- 35

- 5 **9.** Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la columna de elevación (1) incorpora unos medios de guía adicionales constituidos por un montaje de anillos móviles extensibles (22) conectados entre sí y, a su vez, al anillo de deslizamiento (12), anillos (22) que, cuando el anillo de deslizamiento mencionado (12) se desplaza hacia arriba, quedan situados a lo largo de la extensión de la columna (1), rodeando simultáneamente la columna fija (3) y la columna móvil (4) y apoyándose en éstas mediante unos cilindros o unos rodillos de apoyo (23).
- 10 **10.** Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la columna móvil (4) se apoya en una placa de empuje (10), placa bajo la cual está dispuesto el sistema de empuje neumático.
- 15 **11.** Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el sistema de empuje neumático de la columna móvil está compuesto por dos placas planas horizontales, una placa fija inferior y una placa móvil superior sobre cuyo perímetro están acoplados los extremos de una correa anular elástica, fijándolas con las respectivas bridas constituyendo de esta manera una cámara elástica a prueba de fugas, de manera que, cuando un gas a presión es introducido dentro de dicha cámara, la placa superior es levantada lo cual, a su vez, empuja y desplaza la columna móvil (4) soportada sobre aquélla.
- 20 **12.** Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los elementos de anclaje (15) de la estructura están unidos al anillo de deslizamiento (12) mediante los respectivos cilindros hidráulicos (18) los cuales posibilitan el control del esfuerzo soportado por los elementos de anclaje de la estructura durante el entero proceso de elevación.
- 25 **13.** Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el anillo de deslizamiento (12) incorpora uno o varios rodillos de deslizamiento (19) para guiarlo con respecto a la columna fija (3) y a la columna móvil (4).
- 30 **14.** Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sistema de control incorpora unos medios de control distribuidos dentro de cada una de las columnas (1) y, concretamente, unos medios
- 35

de control dispuestos dentro del anillo de deslizamiento (12) para la activación y desactivación de los elementos determinantes del accionamiento de los cilindros hidráulicos (18) y de los medios de control dispuestos en la base de la columna (1) para distribuir y controlar los accionamientos del sistema de empuje neumático (11) y de los cilindros de empuje neumáticos (13') y de los cilindros de retención (13").

15. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** incorpora al menos una columna de guía vertical de la estructura que debe ser levantada, columna que colabora en la absorción del esfuerzo horizontal.

16. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la columna fija (3) está constituida por cuatro secciones metálicas (7) y la columna móvil (4) está constituida por cuatro secciones metálicas (5).

17. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas operativas:

- El cálculo del número de columnas (1), sus dimensiones necesarias y colocación para izar la estructura (2) hasta su posición permanente.
- El montaje de cada una de las columnas de elevación (1) en su posición operativa.
- El montaje, conexión y programación de cada sistema de control electrónico de acuerdo con los cálculos anteriores.
- El anclaje de la estructura (2) que debe ser izada a los diferentes anillos de deslizamiento (12) de cada una de las columnas de elevación (1).
- La activación del sistema de empuje neumático (11) de acuerdo con la correspondiente secuencia de elevación, la cual se repite hasta que la estructura (2) alcance su altura permanente.
- El montaje de la estructura (2) sobre los elementos de apoyo permanente (23) los cuales la soportarán durante su vida útil.
- El desmontaje y retirada de las columnas de elevación (1).

18. Un sistema de elevación de grandes estructuras de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado porque** la secuencia de elevación comprende las siguientes etapas:

- 5 - El accionamiento de los cilindros de empuje (13') para empernar la columna móvil (4) dentro de los agujeros (15) de las secciones metálicas (5).
- El accionamiento de los cilindros de retención (13'') para el desempernado con respecto a la columna fija (3), estando el anillo de deslizamiento interbloqueado con respecto a la columna móvil (4).
- 10 - Provocando la activación del sistema de empuje neumático (11) el desplazamiento vertical hacia arriba de la columna móvil (4), arrastrando a su vez el anillo de deslizamiento (12) y, por consiguiente, la estructura (2) que debe ser levantada.
- Cuando el anillo de deslizamiento (12) llega hasta la posición esperada de su elevación, correspondiente a la distancia o separación existente entre dos
- 15 agujeros consecutivos (15) de la columna fija (15) o a un múltiplo de esta distancia, el sistema neumático (11) dejar de ser inflado;
- El accionamiento de los elementos de retención (13'') los cuales están empernados dentro de la columna fija (3), reteniendo de esta manera el anillo de deslizamiento (12).
- 20 - El accionamiento de los cilindros de empuje (13'') que debe ser empernado desde la columna móvil (4), desconectándolos del anillo de deslizamiento (12).
- El desinflamiento del sistema de empuje neumático (11) y el subsecuente desplazamiento hacia abajo de la columna móvil (4) hasta su posición inicial o de
- 25 reposo.

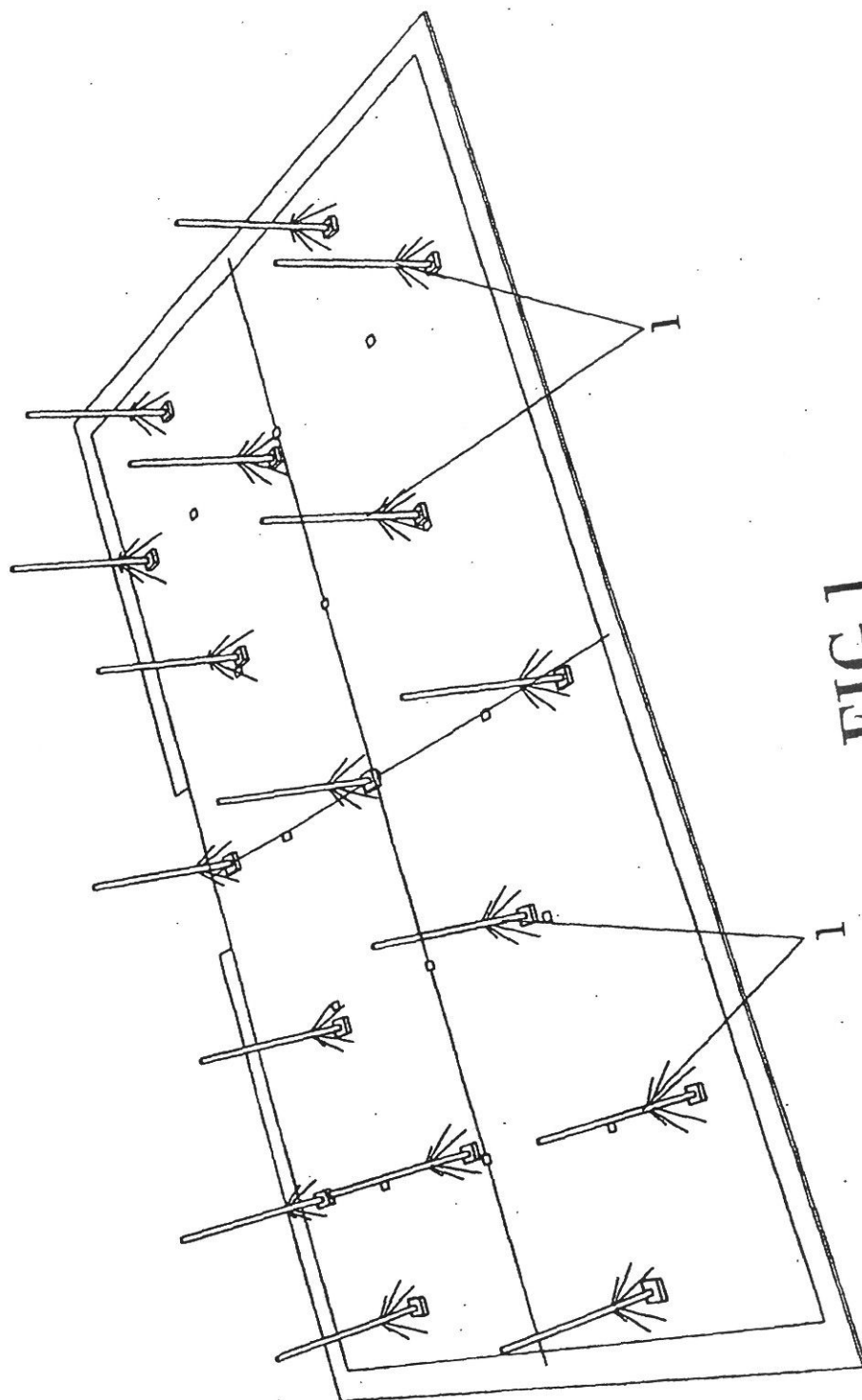


FIG. 1

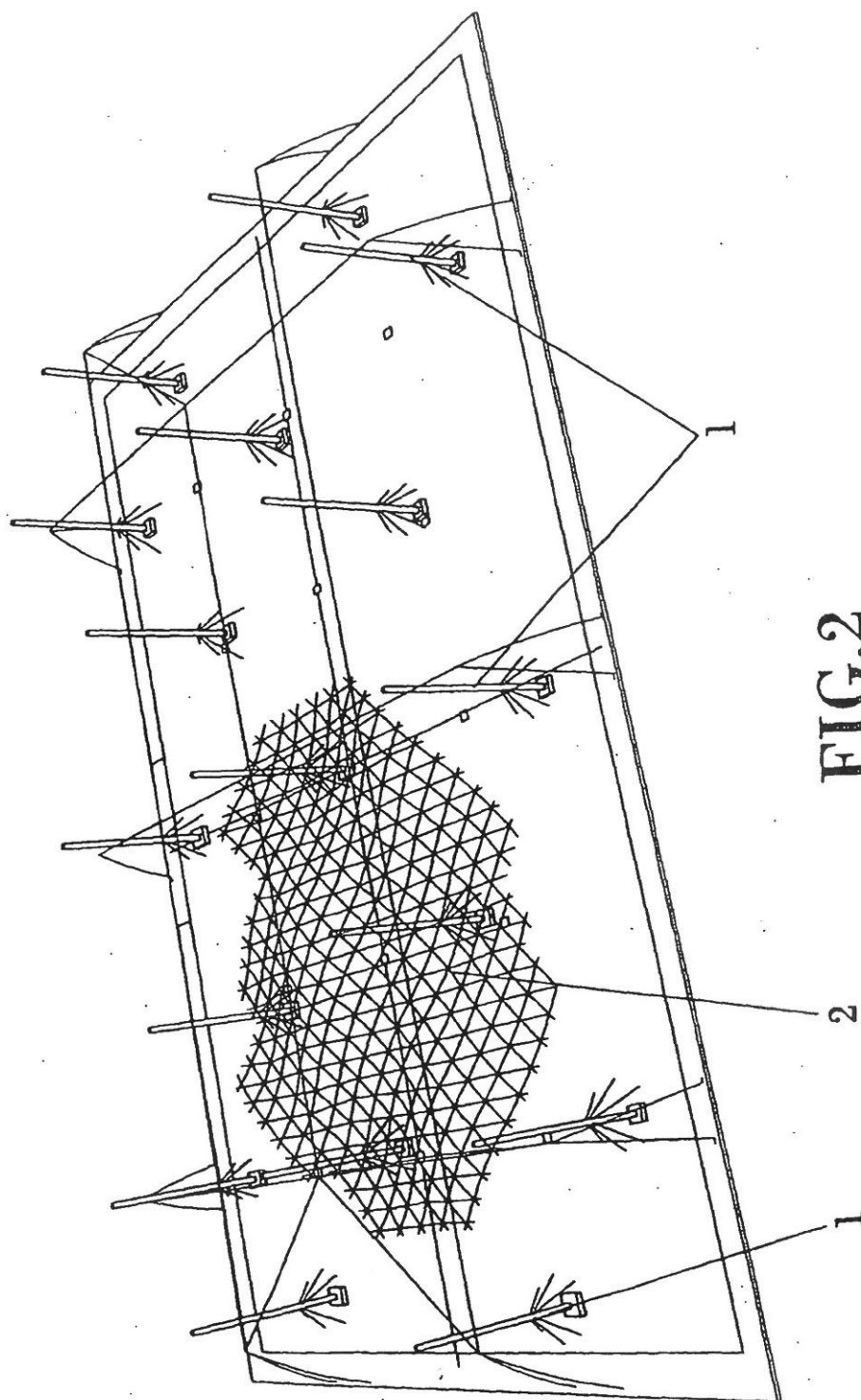


FIG. 2

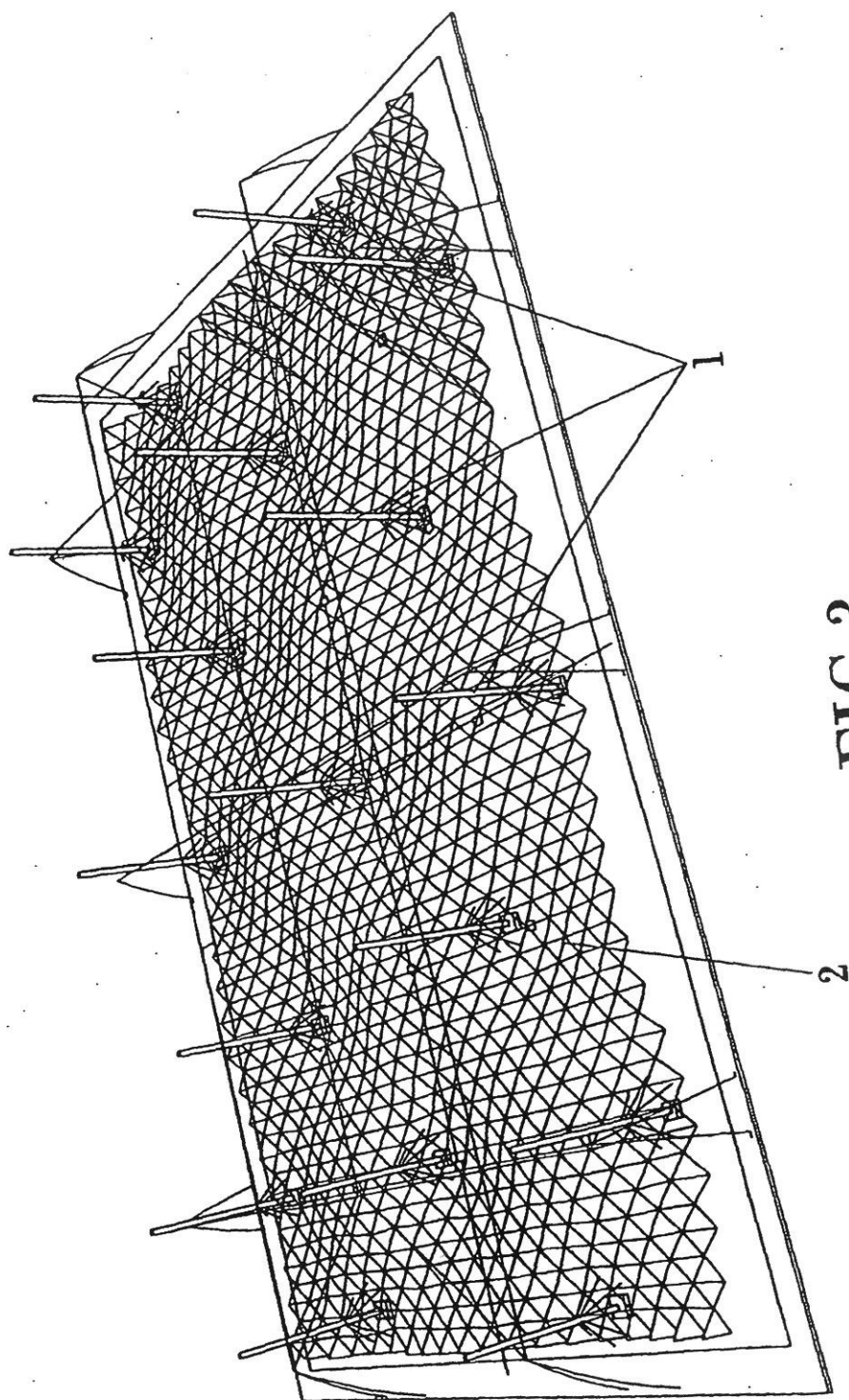


FIG. 3

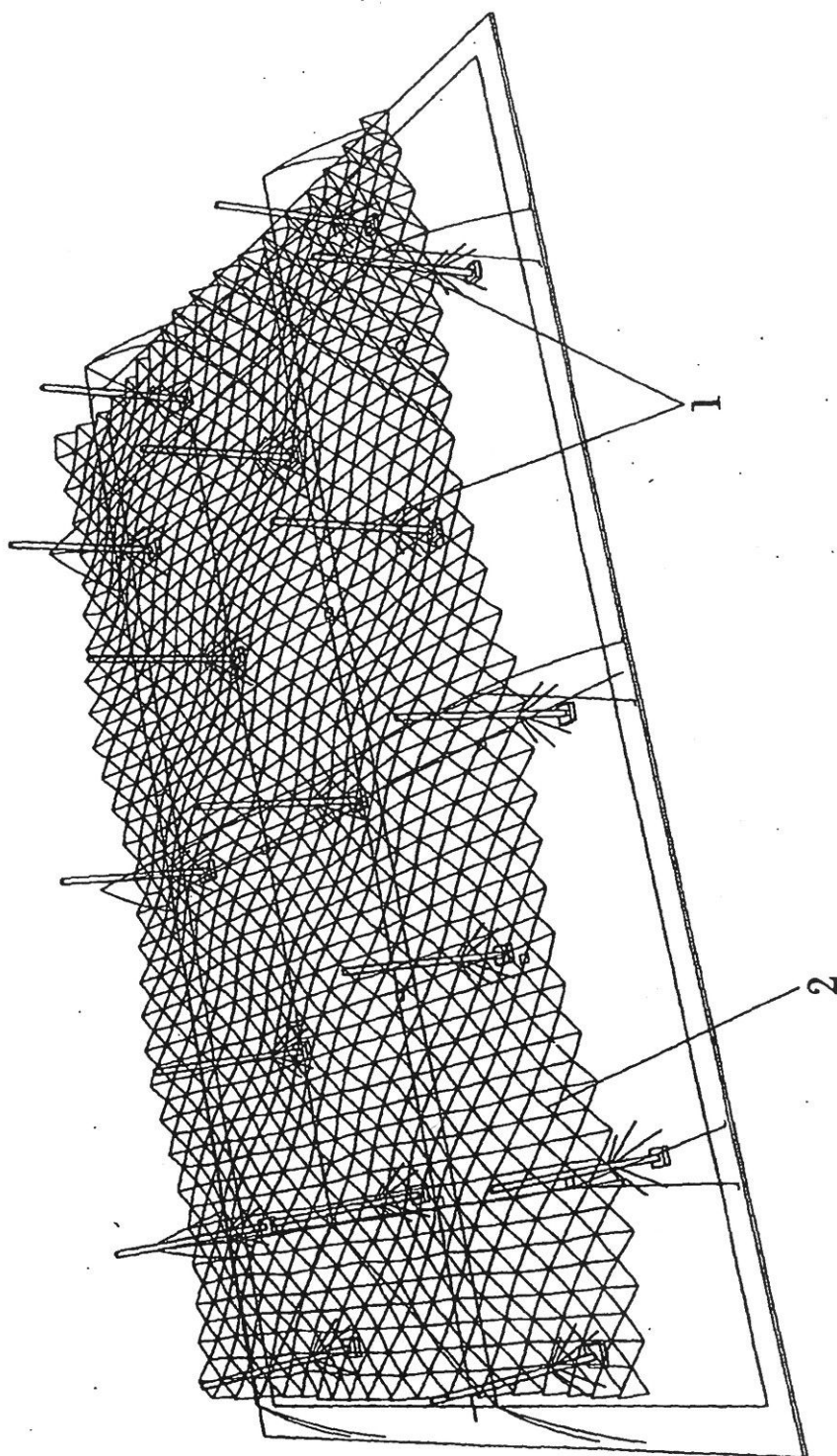
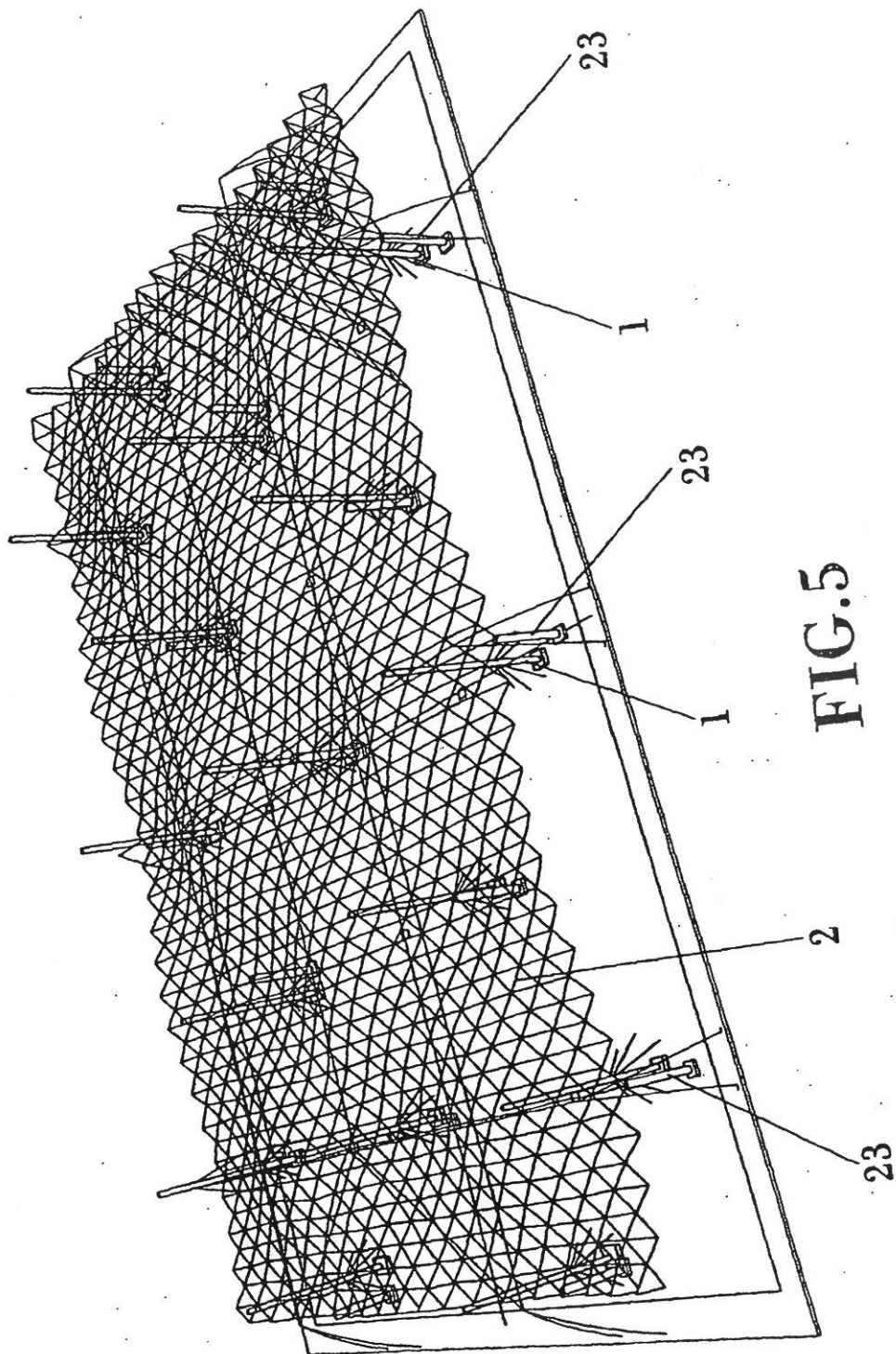


FIG.4



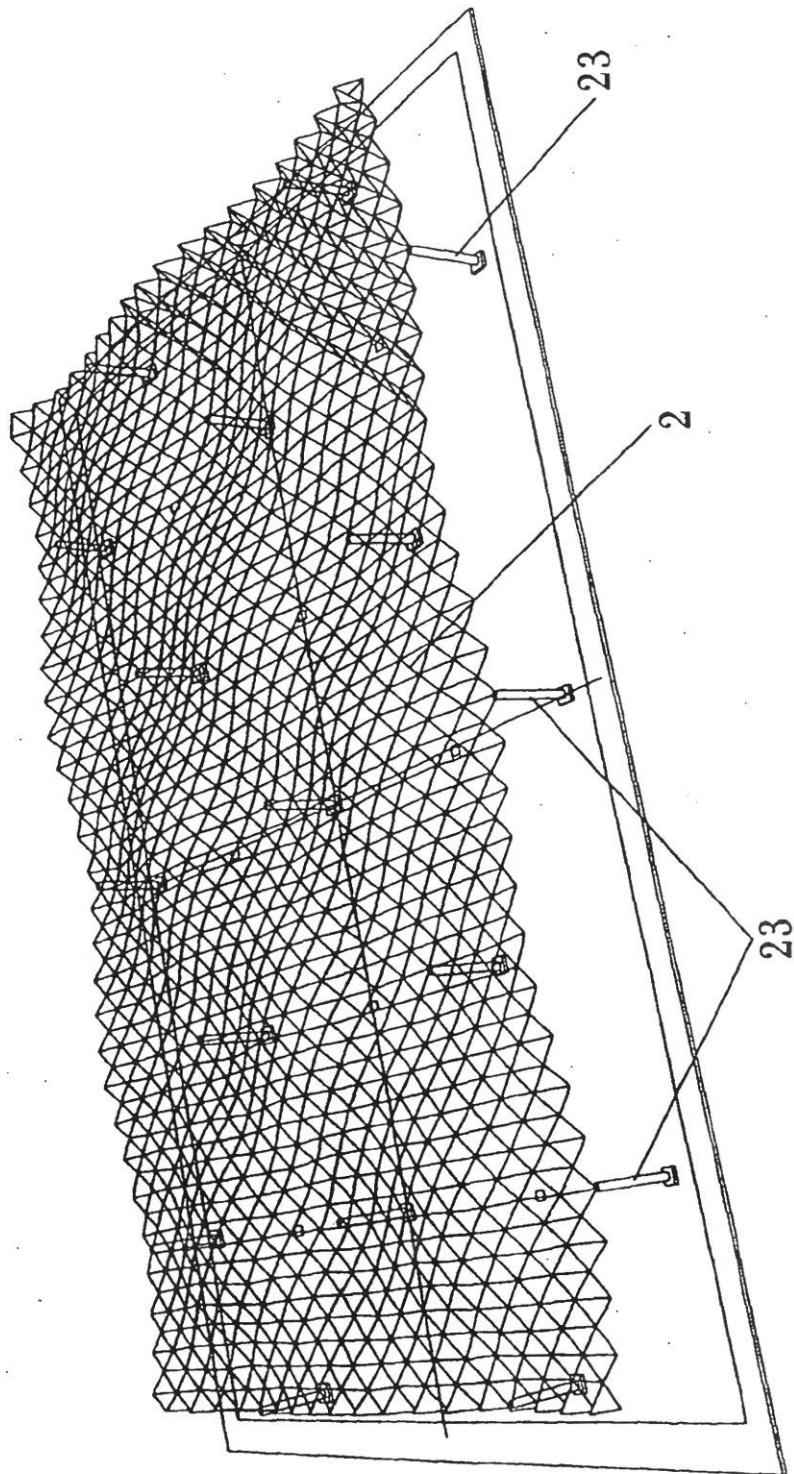


FIG. 6

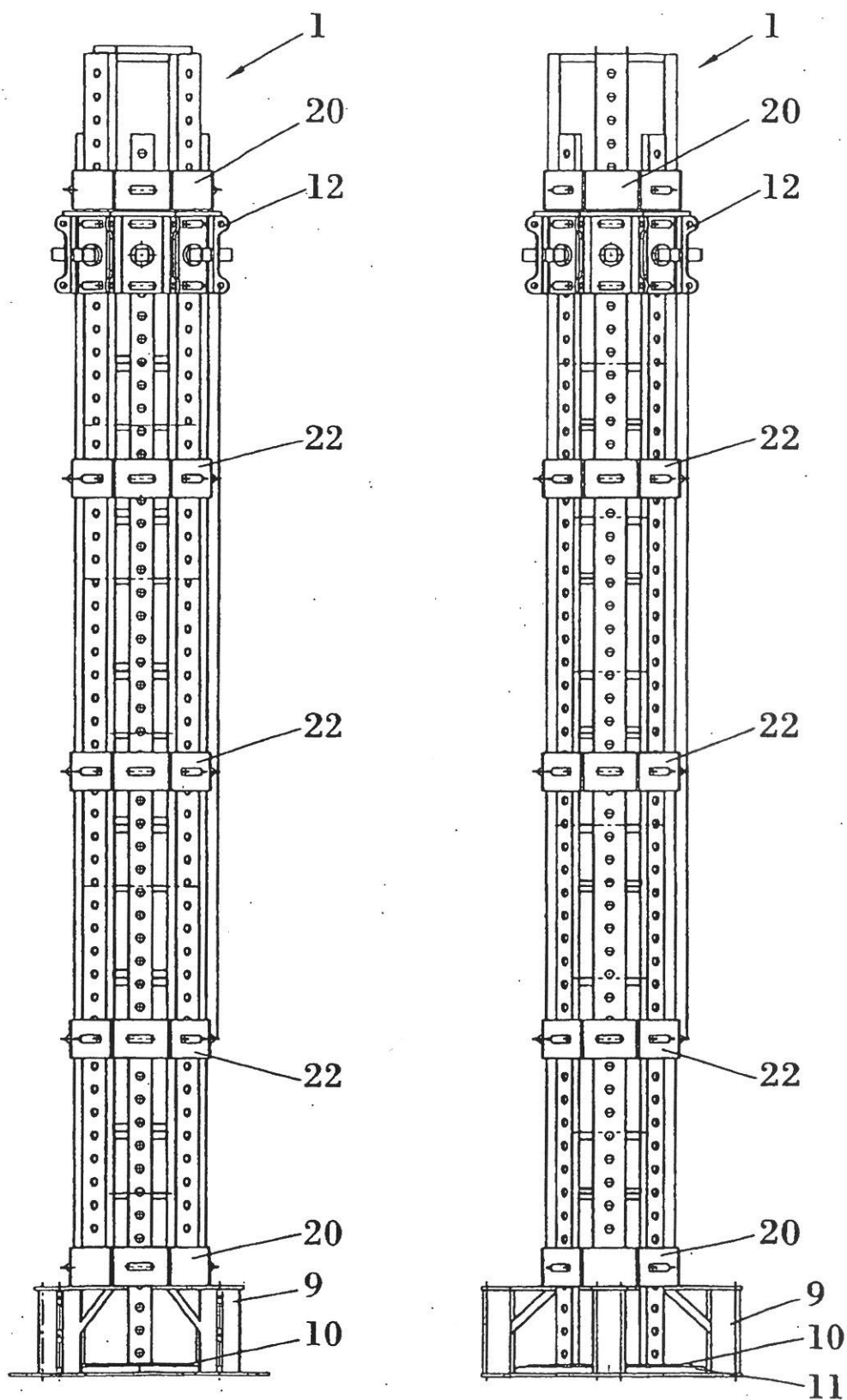


FIG. 7

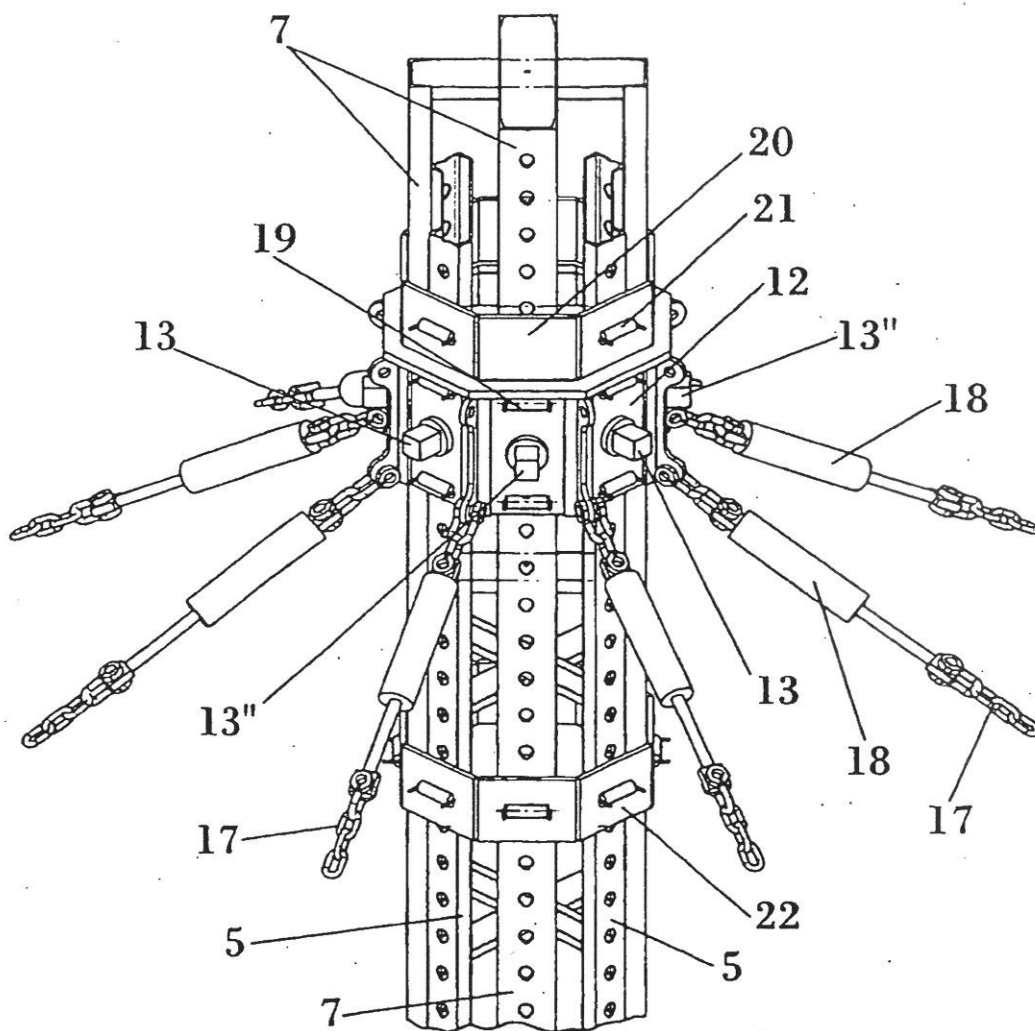


FIG. 8

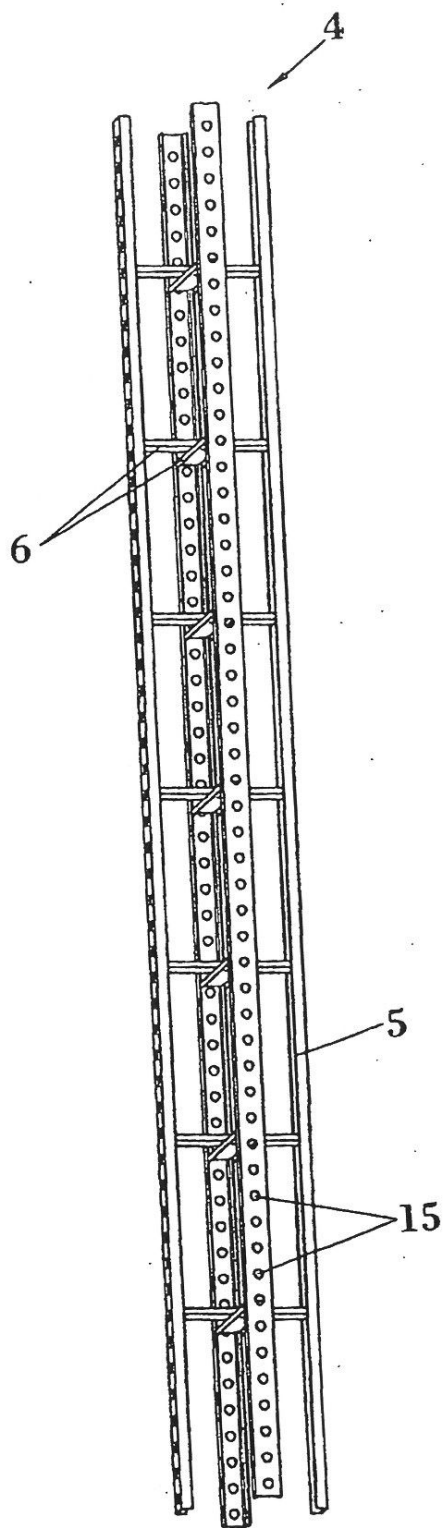


FIG. 9

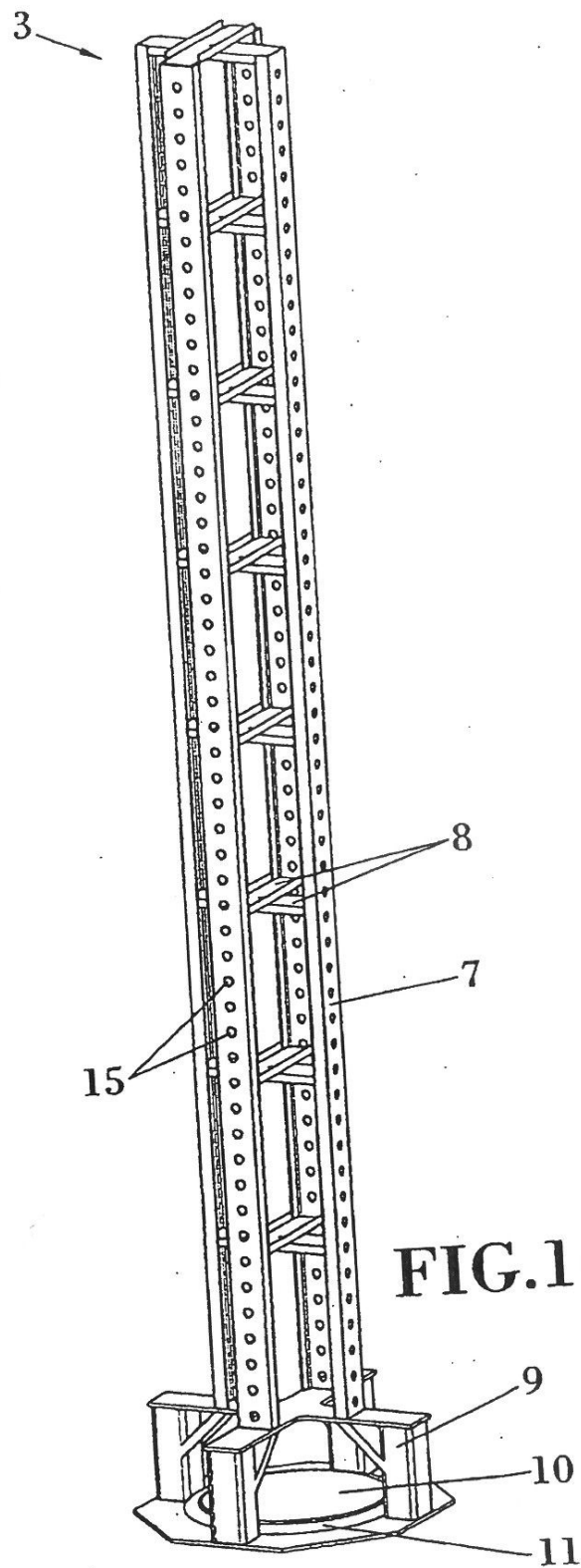


FIG. 10

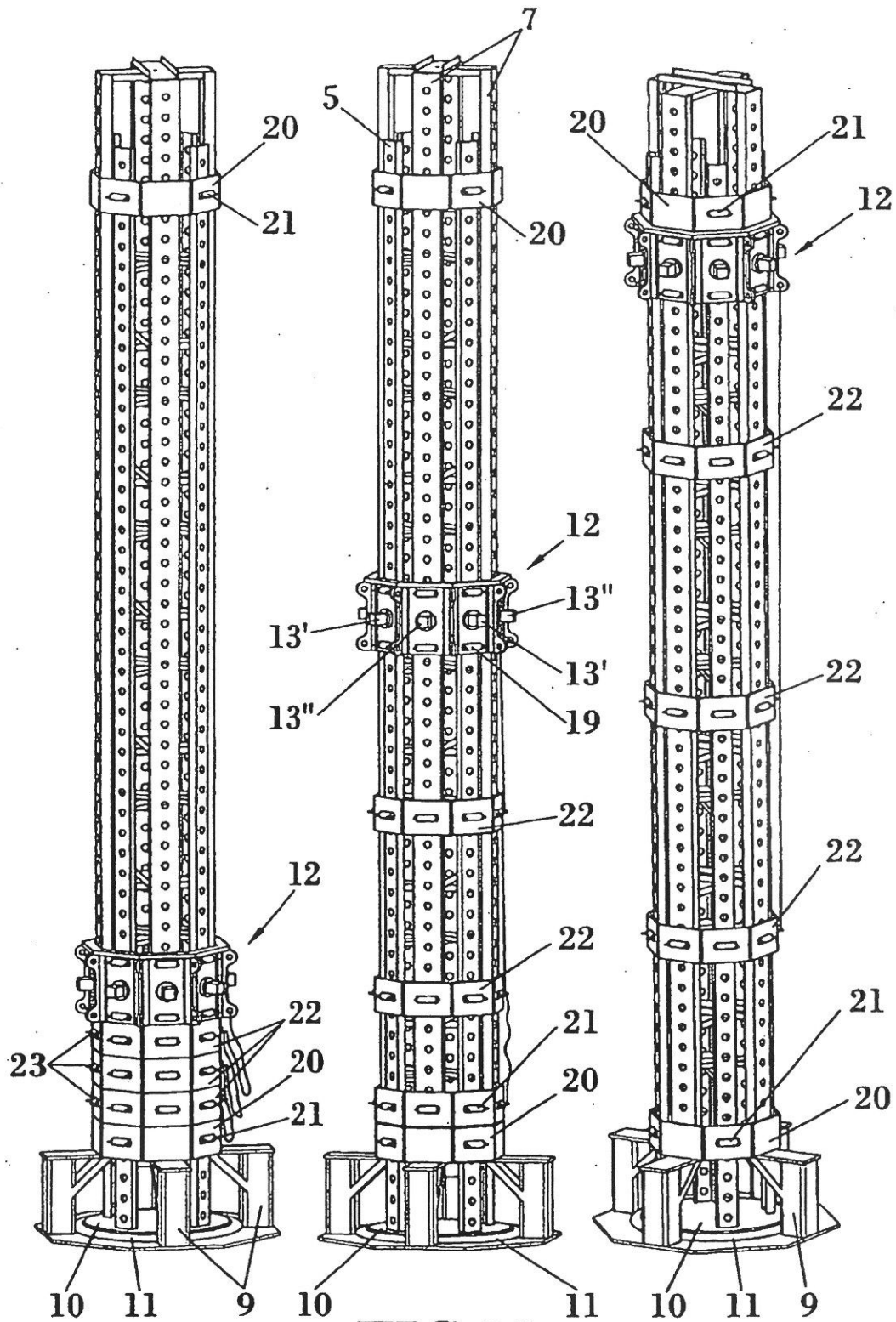


FIG.11

