

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 505**

51 Int. Cl.:

| | |
|-------------------|-----------|
| E04C 3/08 | (2006.01) |
| E04C 3/40 | (2006.01) |
| E04B 1/342 | (2006.01) |
| E04B 1/24 | (2006.01) |
| E04C 3/04 | (2006.01) |
| E04G 21/24 | (2006.01) |
| E04G 21/28 | (2006.01) |
| E04B 1/35 | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.02.2021 PCT/GB2021/050256**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.08.2021 WO21156625**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2021 E 21705251 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2025 EP 4100595**

54 Título: **Estructura modular para proporcionar protección in situ**

30 Prioridad:

06.02.2020 GB 202001631

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

03.04.2025

73 Titular/es:

**BAM NUTTALL LIMITED (100.00%)
St James House Knoll Road
Camberley, Surrey GU15 3XW, GB**

72 Inventor/es:

PROTHERO, JOHN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 010 505 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

Estructura modular para proporcionar protección in situ

La presente invención se refiere al campo de proporcionar protección contra los elementos ambientales para un sitio de construcción y a proteger el entorno circundante existente de la construcción.

- 5 Siempre que se vaya a construir una estructura, es necesario considerar la protección de la construcción contra el medio ambiente. Factores externos, como la lluvia, el viento, la temperatura y los niveles de luz, pueden reducir la productividad de las obras. Estos factores pueden afectar significativamente a las principales obras y proyectos de construcción. También es necesario investigar el impacto que tendrá la construcción en el área circundante. Este es particularmente el caso cuando la construcción es un edificio como una planta de energía nuclear, donde la precisión, la coherencia y la responsabilidad son fundamentales. Para mitigar el impacto de las obras de construcción en el área circundante, la construcción convencional debe llevarse a cabo necesariamente de manera eficiente. La luz del día, el clima y la contaminación acústica limitarán la cantidad promedio de horas que se puede llevar a cabo la construcción cada día. Este será particularmente el caso cuando el sitio de construcción esté ubicado en un área designada como reserva de cielo oscuro, donde la contaminación lumínica es un problema particular.
- 10
- 15 El documento FR2538428A1 describe un procedimiento para construir edificios protegidos del mal tiempo utilizando una cubierta adecuada para su uso como pórtico de manipulación. La cubierta tiene soportes temporales que pueden equiparse con dispositivos de elevación o izado. En algunas realizaciones, el techo se hace en el suelo o cerca del suelo y, a continuación, se eleva mediante incrementos sucesivos, solo o independientemente de la estructura de carga final y/o de los subsuelos. El techo puede ser el techo final del edificio o, alternativamente, puede ser un techo temporal.
- 20 El documento JPH07207928A describe un aparato para construir una estructura para reducir el impacto del clima en la estructura y también reducir la cantidad de espacio de trabajo ocupado por el aparato. Bastidores elevadores están dispuestos en el lateral de la construcción. Los bastidores elevadores tienen un aparato de grúa que funciona. También se proporciona un bastidor de trabajo que se puede mover verticalmente mediante un dispositivo elevador. El aparato también puede desplazarse a lo largo de los rieles de guía situados a los lados de la construcción. El aparato está provisto de una porción de techo en la superficie superior del bastidor de trabajo.
- 25
- 30 El documento JPH1130038A describe el desmantelamiento de un edificio y un procedimiento de construcción para desmantelar un edificio y luego construir otro edificio en el mismo lugar, y el uso de un cuerpo vivo del mismo. Se erige un pilar de soporte temporal desde el suelo y se instala un cuerpo principal de un cuerpo vivo entre los pilares de soporte temporal a fin de cubrir la planta superior del edificio que se va a desmantelar. Una vez finalizado el desmantelamiento, el edificio que se va a construir se construye gradualmente en el suelo debajo del cuerpo para su curado, y el cuerpo destinado a curar se eleva gradualmente por encima del progreso de la construcción del edificio que se va a construir.
- 35 El documento AU 2015295620B2 describe una construcción de sala móvil, en particular para llevar a cabo trabajos de mantenimiento y/o reparación en un rotor de turbina. La construcción comprende al menos un bastidor base, una pluralidad de pilares de soporte que se sostienen sobre al menos un bastidor base y una estructura de techo que puede montarse en los pilares de soporte. Los pilares de soporte están provistos de al menos un accionamiento y están montados de manera articulada en al menos un bastidor base de tal manera que, con el uso de al menos un accionamiento, pueden pivotar entre una posición de transporte y una posición erguida con respecto al menos a un bastidor base.
- 40 El documento JPH07279436A describe un equipo de construcción que comprende una pluralidad de postes elevadores erigidos fuera de un edificio y una estructura de bastidor de trabajo que tiene un techo instalado en todo un espacio entre los extremos superiores de los postes elevadores y un dispositivo de empuje de soporte instalado en el extremo inferior de cada soporte elevador, respectivamente.
- 45 Incluso antes de que comience la construcción, se debe dedicar una cantidad considerable de tiempo y dinero a obtener el permiso, en forma de una orden de consentimiento de desarrollo (DCO - Development Consent Order), para comenzar la construcción. Dependiendo de la ubicación del sitio de construcción, así como del tipo de edificio que se esté construyendo, el costo de obtener la DCO puede representar una proporción significativa del presupuesto total. Uno de los mayores problemas a la hora de solicitar una DCO es demostrar el impacto de la construcción en un sitio potencial. Es necesario realizar estudios detallados sobre la sensibilidad que el entorno existente puede tener con respecto a las obras de construcción. Esto conlleva altos costos para garantizar que el impacto se comprenda completamente.
- 50 Sería ventajoso encontrar una forma de reducir este coste. También sería ventajoso proporcionar una forma de reducir o eliminar los factores externos que reducen la productividad de la construcción. Este y otros objetivos se consiguen mediante un conjunto modular de la reivindicación 1, un procedimiento para ensamblar un conjunto modular de la reivindicación 13 y un uso de un conjunto modular de la reivindicación 15.
- 55 La presente invención proporciona un conjunto modular que puede sellar el sitio del entorno circundante. El conjunto modular se fabrica a partir de una pluralidad de componentes que contienen todos los elementos necesarios para construir la estructura en un entorno cerrado y sellado.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto modular para cerrar completamente un sitio durante la construcción de una estructura, comprendiendo el conjunto modular: una pluralidad de bastidores de portal, comprendiendo cada bastidor de portal dos columnas y una viga de techo, comprendiendo cada columna y viga de techo una pluralidad de unidades preensambladas; un bastidor elevable para cada columna; al menos dos primeros rieles, cada uno de los primeros rieles montado en al menos una de las vigas de techo; al menos un segundo riel montado de forma deslizable en los al menos dos primeros rieles; y una pluralidad de paneles de un material flexible configurados para proporcionar un cerramiento completo del sitio y montados sobre la viga del techo. El o cada segundo riel está configurado para recibir de forma deslizable al menos un dispositivo de elevación. Las unidades preensambladas están configuradas para conectarse in situ y levantarse utilizando dichos bastidores elevables, para formar los bastidores del portal, y en donde cada primer riel y el o cada segundo riel están configurados para montarse en los bastidores del portal in situ. El conjunto modular, según la invención, comprende además al menos un sistema de rieles de borde montado adyacente a un borde del conjunto, comprendiendo el sistema de rieles de borde o cada uno de los sistemas de rieles de borde: al menos dos terceros rieles, cada uno de los terceros rieles está montado en al menos una de las vigas del techo; al menos un cuarto riel montado de manera deslizable en los al menos dos terceros rieles para formar un sistema de rieles de borde y configurado para recibir de manera deslizable al menos un dispositivo de elevación, en donde dicho al menos un cuarto riel está alineado con dicho al menos un segundo riel para permitir la transferencia de dicho al menos un dispositivo de elevación entre el al menos un segundo riel y el al menos un cuarto riel.

El conjunto modular preferiblemente comprende además al menos un dispositivo de elevación montado de manera deslizable en el al menos un segundo riel. en donde el o cada dispositivo de elevación está configurado para montarse en los bastidores del portal in situ.

Al proporcionar un conjunto modular para cerrar un sitio durante la construcción de una estructura, el sitio puede reducir su impacto en el área circundante. Puede reducir o eliminar el ruido, la luz, el polvo, las vibraciones y la sobrepresión de aire que salen del sitio. Puede proporcionar un ambiente con humedad y/o temperatura controlada. La invención permite que la construcción se entregue sin el impacto de las condiciones externas. Gracias al cerramiento, la construcción de la estructura no se ve afectada por las condiciones meteorológicas. Por lo tanto, el trabajo no se interrumpe debido a condiciones climáticas adversas. La construcción puede llevarse a cabo en perfectas condiciones las veinticuatro horas del día sin interrupciones ni tiempos de inactividad. Por lo tanto, es posible mejorar la seguridad y la productividad. La calidad de las obras se puede mejorar debido a la capacidad de controlar el ambiente. La invención permite que los equipos sensibles a la intemperie se entreguen sin interrupción.

Una ventaja del conjunto modular es que la construcción de la estructura puede tener lugar de forma continua. No se pierde tiempo debido a condiciones climáticas adversas. Como el conjunto modular evita que la contaminación lumínica salga del sitio, la construcción también puede realizarse de noche. Es importante que la luz no se escape durante la construcción, ya que algunos sitios pueden estar en áreas designadas como reserva de cielo oscuro.

El conjunto modular de la invención proporciona una protección bidireccional para el sitio de construcción y el medio ambiente.

La distancia entre los centros de los portales puede estar entre aproximadamente 5 m y aproximadamente 30 m, preferiblemente entre aproximadamente 10 m y aproximadamente 25 m, más preferiblemente entre aproximadamente 15 m y aproximadamente 20 m. El conjunto modular comprende preferiblemente una pluralidad de miembros configurados para conectarse entre portales adyacentes. Los miembros están configurados para mantener la separación entre los portales.

Como se apreciará, el término «centros» es un término técnico bien conocido que se refiere a la distancia entre la línea central de una primera viga, armazón o componente alargado y una segunda viga, armazón o componente alargado de este tipo.

El conjunto modular se dimensiona según los requisitos del sitio de construcción. El conjunto puede tener un tamaño de manera que la distancia horizontal mínima desde el conjunto a la estructura que se va a construir esté entre aproximadamente 3 m y aproximadamente 15 m, preferiblemente entre aproximadamente 4 m y aproximadamente 10 m. El conjunto modular puede tener un tamaño de manera que la distancia vertical mínima desde el conjunto a la estructura que se va a construir esté entre aproximadamente 3 m y aproximadamente 10 m, preferiblemente entre aproximadamente 4 m y aproximadamente 6 m.

El conjunto modular puede dimensionarse y posicionarse, de manera que la distancia mínima desde el conjunto hasta la estructura que se va a construir en un primer lado de la estructura que se va a construir sea de al menos 8 m, preferentemente de al menos 10 m. De esta manera, se puede proporcionar una ruta de acceso para el suministro de materiales al conjunto.

Cada unidad preensamblada para formar dichas vigas de techo puede tener una longitud de entre aproximadamente 5 m y aproximadamente 20 m, preferiblemente entre aproximadamente 12 m y aproximadamente 18 m. En una realización particularmente preferida, cada unidad preensamblada para formar dichas vigas de techo tiene una longitud de aproximadamente 16 m o menos. Proporcionar las unidades preensambladas con una longitud de 16 m o menos puede garantizar que puedan entregarse fácilmente en un camión convencional.

ES 3 010 505 T3

- 5 Alternativamente, los medios para determinar la posición relativa de los ganchos de elevación pueden comprender un transceptor inalámbrico montado en cada gancho de elevación y una pluralidad de transmisores dispuestos en ubicaciones conocidas en todo el conjunto modular, cada transmisor configurado para transmitir una señal con una ID única. De manera similar al Sistema de Posicionamiento Global (GPS), la hora de llegada de cada señal única a un transceptor de gancho particular se puede usar para determinar la posición. Se puede usar cualquier otro sistema de posicionamiento interior (IPS - Indoor Positioning System) adecuado. Un sistema de este tipo también puede usarse para localizar y posicionar con precisión los componentes de la estructura que se está construyendo, conectando uno o más de dichos transceptores inalámbricos al componente que se va a ubicar y posicionar.
- 10 El conjunto también puede comprender además rieles de cimentación que están configurados para permitir el movimiento del conjunto. Un bogie puede configurarse para montarse de manera deslizable en el riel de cimentación para soportar un bastidor de portal. Cada bogie comprende preferiblemente medios para bloquear la posición del bogie con respecto al riel. Los medios para bloquear la posición pueden comprender un freno, pasadores de bloqueo o similares. El conjunto puede comprender un primer conjunto de rieles de cimentación dispuestos a lo largo de un primer borde del conjunto, y un segundo conjunto de rieles de cimentación dispuestos a lo largo de un segundo borde opuesto del conjunto. Cada conjunto de rieles de cimentación comprende preferiblemente dos rieles de cimentación. Como se apreciará, el tamaño y el número de rieles de cimentación se determinan según el tamaño y el peso del conjunto modular.
- 15 Como alternativa a los rieles de cimentación, el conjunto puede comprender canales alargados, preferiblemente de acero, para recibir los bogies de los portales.
- 20 Si el conjunto modular se ha construido con rieles de cimentación configurados para permitir el movimiento, esto tiene la ventaja de que el conjunto se puede mover una vez ensamblado. Esto permite ingresar equipos grandes si es necesario después de que haya comenzado la construcción, o que el conjunto se aleje de la estructura completa para desensamblarlo.
- 25 El conjunto puede comprender dos partes, comprendiendo cada parte una pluralidad de portales, siendo cada parte deslizable de forma independiente sobre dichos rieles de cimentación de manera que las piezas se puedan dividir una vez ensambladas.
- 30 Si el conjunto modular que consta de dos partes se ha construido con rieles de cimentación configurados para permitir el movimiento, esto tiene la ventaja de que el conjunto se puede dividir para separarlo una vez ensamblado. Esto permite ingresar equipos grandes si es necesario después de que la construcción haya comenzado.
- 35 Los primeros rieles pueden tener una longitud que es sustancialmente igual a la longitud del conjunto modular. Los primeros rieles pueden tener una longitud entre aproximadamente el 50% y aproximadamente el 100% de la longitud del conjunto modular.
- 40 Cuando el conjunto modular se proporciona en dos partes, los primeros rieles pueden tener una longitud que es sustancialmente igual a la longitud de una parte del conjunto modular. Además, el conjunto modular puede comprender dos conjuntos de primeros rieles y los segundos rieles correspondientes, un primer conjunto proporcionado en la primera parte del conjunto modular y un segundo conjunto proporcionado en la segunda parte del conjunto modular. El primer conjunto y el segundo conjunto pueden ser de diferentes tamaños según los requisitos. El primer conjunto de primeros rieles puede alinearse con el segundo conjunto de primeros rieles de manera que los segundos rieles sean transferibles del primer conjunto de primeros rieles al segundo conjunto de primeros rieles, y viceversa.
- 45 Los al menos dos terceros rieles pueden estar montados de manera que la distancia entre los respectivos centros de dichos terceros rieles esté comprendida entre unos 3 m y unos 15 m. Preferiblemente, la distancia entre centros está entre aproximadamente 5 m y aproximadamente 10 m, más preferiblemente entre aproximadamente 6 m y aproximadamente 8 m.
- 50 Cada sistema de rieles de borde puede comprender al menos un conjunto de cuartos rieles, comprendiendo cada conjunto un par de cuartos rieles montados de manera deslizable en los al menos dos terceros rieles. Cada par de cuartos rieles está separado por una pluralidad de miembros de separación y configurado para recibir al menos un dispositivo de elevación configurado para usarse en un sistema de riel doble.
- 55 Preferiblemente, el o cada cuarto riel está montado de forma deslizable perpendicularmente a dichos terceros rieles. En una realización preferida, cada sistema de rieles de borde comprende dos terceros rieles.
- El conjunto modular puede comprender al menos dos de dichos sistemas de rieles de borde, cada sistema de rieles de borde dispuesto adyacente a un borde respectivo del conjunto.
- Ventajosamente, proporcionar al menos un sistema de rieles laterales permite transferir los materiales de manera más fácil y eficiente desde los camiones de entrega y similares a la ubicación requerida dentro del conjunto modular.
- Los primeros rieles, los segundos rieles, los terceros rieles y los cuartos rieles son preferiblemente vigas en I y están formados preferiblemente de acero.

ES 3 010 505 T3

El al menos un segundo riel, y/o el al menos un cuarto riel, del conjunto modular pueden llevar una pluralidad de dispositivos de elevación. Los dispositivos de elevación pueden ser grúas.

Las unidades preensambladas de los bastidores del portal pueden formarse a partir de estructuras de armazón.

5 El conjunto modular también puede incluir una pluralidad de armazones de extremo, para formar paredes extremas y cerrar los extremos de las mismas. Cada armazón de extremo puede estar formada por una pluralidad de unidades de armazón de extremo preensambladas. La pluralidad de armazones de extremo se disponen preferiblemente de forma sustancialmente vertical y se conectan a las vigas del techo de los portales extremos. El conjunto puede comprender además una pluralidad de elementos configurados para conectar armazones de extremo adyacentes. Las armazones de extremo están configuradas preferiblemente para proporcionar una entrada para materiales de construcción y similares. La entrada puede comprender una puerta formada por los paneles de tela. Alternativamente, la entrada puede estar formada por una puerta formada de cualquier material sólido adecuado. Las puertas sólidas pueden formarse a partir de elementos ensamblados in situ.

Las unidades preensambladas que forman el conjunto modular pueden transportarse al sitio de construcción en camión.

15 No es esencial que el conjunto modular tenga la misma altura en todas partes. Se pueden usar bastidores de portal de diferentes alturas.

Los paneles de tela pueden formarse a partir de una tela térmica. También se puede usar material reductor de ruido en lugar de, o además de, la tela térmica.

20 La tela puede estar formada por al menos dos capas, estando separadas las capas. Se puede proporcionar una capa de aislamiento entre las capas de tela térmica. Las capas de tela térmica y la capa aislante pueden acolcharse para formar un material intercalado continuo.

La tela de los paneles reductores de ruido puede estar formada por una doble capa con un relleno adecuado en el medio.

25 Ventajosamente, proporcionar paneles de tela térmica para formar un cerramiento permite controlar el entorno dentro del conjunto. En particular, el uso de telas térmicas con baja permeabilidad al aire puede aumentar la proporción del año en que se puede verter el hormigón, suponiendo una temperatura mínima para verter el hormigón de 2 grados C y aumentando, pueda aumentarse en al menos un 5%, más preferentemente en al menos un 10%. Este aumento no requiere el calentamiento directo del conjunto, solo las personas, la iluminación y el equipo proporcionan suficiente calentamiento indirecto para permitir el aumento.

30 La superficie exterior de los paneles puede estar pintada. Ventajosamente, pintar los paneles puede permitir que el conjunto ayude a mezclarse con el entorno.

Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para ensamblar el conjunto modular tal como se describe en esta invención, comprendiendo el procedimiento las etapas de: colocar una pluralidad de bastidores elevables; proporcionar una pluralidad de unidades preensambladas y usar dichos bastidores elevables para construir sincrónicamente una pluralidad de bastidores de portal a partir de las unidades preensambladas, comprendiendo cada bastidor de portal dos columnas y una viga de techo; montar al menos dos primeros rieles en al menos una viga de techo; montar de manera deslizante al menos un segundo riel en los al menos dos primeros rieles; montar de manera deslizante al menos un segundo riel; y montar una pluralidad de paneles de un material flexible en la parte superior del bastidor del portal. Las etapas de montaje tienen lugar después de conectar las vigas del techo a las columnas respectivas y antes de que las columnas se construyan a la altura requerida. El procedimiento comprende además las etapas de: montar al menos un sistema de rieles de borde adyacente a un borde del conjunto, que comprende: montar al menos dos terceros rieles en al menos una de las vigas del techo; montar de forma deslizante al menos un cuarto riel en los al menos dos terceros rieles para formar un sistema de rieles de borde; y montar de forma deslizante al menos un dispositivo de elevación en el al menos un cuarto riel, en donde, el al menos un cuarto riel está configurado para ser alineable con al menos un segundo riel para permitir la transferencia de al menos un dispositivo de elevación entre el al menos un segundo riel y el al menos un cuarto riel.

Preferiblemente, la etapa de construir sincrónicamente la pluralidad de bastidores de portal comprende: colocar una primera unidad de columna preensamblada dentro de dicho bastidor elevable; conectar una pluralidad de unidades de vigas de techo preensambladas para formar una pluralidad de vigas de techo; conectar cada viga de techo formada a un par respectivo de unidades de columna preensambladas colocadas; y, después de las etapas de montaje, levantar sincrónicamente cada unidad de columna preensamblada y colocar y conectar más unidades de columna preensambladas dentro de dicho bastidor elevable. Como se apreciará, la etapa de elevar sincrónicamente cada unidad de columna preensamblada y colocar y conectar otras unidades de columna preensambladas dentro de dicho bastidor elevable se repite hasta que los bastidores de portal estén a la altura deseada. Alternativamente, se pueden colocar dos o más unidades de columna preensambladas, y elevarlas, antes de conectar la viga del techo.

ES 3 010 505 T3

Ventajosamente, el montaje de componentes a nivel del techo, tales como los primeros rieles, los segundos rieles, los dispositivos de elevación y los paneles pre enrollados, reduce la necesidad de que las obras se realicen en altura. Esto aumenta la seguridad y la eficiencia del montaje del conjunto modular.

5 Preferiblemente, el procedimiento comprende proporcionar rieles de cimentación configurados para permitir el movimiento del conjunto en donde el conjunto modular se ensambla adyacente al sitio de construcción y luego se desliza a lo largo de los rieles hasta el sitio, en donde la etapa de colocar la pluralidad de bastidores elevables comprende hacer rodar dichos bastidores elevables a lo largo de dichos rieles de cimentación.

10 Según un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un kit de piezas para un conjunto modular para encerrar al menos parcialmente un sitio durante la construcción de una estructura, comprendiendo el kit: una pluralidad de unidades preensambladas para formar una pluralidad de bastidores de portal, comprendiendo cada bastidor de portal dos columnas y una viga de techo; un par de bastidores elevables para cada bastidor de portal; una pluralidad de primeros rieles; al menos un segundo riel; y una pluralidad de paneles pre enrollados de un material flexible.

Según un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de un conjunto modular tal como se describe en esta invención, proporcionando el conjunto modular una fábrica in situ para la construcción de una estructura.

15 Una vez que todo el equipo esté instalado dentro del conjunto modular, se puede sellar contra la intemperie y la construcción de la estructura puede comenzar con un contacto mínimo o nulo con el exterior. Debido al sellado del sitio, es necesario realizar una evaluación mucho menor del impacto en el entorno circundante, lo que se traduce en grandes ahorros de costos.

20 Como se usa en esta invención, el término longitudinal se refiere a la dirección a lo largo de la dimensión mayor de un componente o característica. De manera similar, el término transversal se refiere a la dirección, perpendicular a la dirección longitudinal, a lo largo de la dimensión menor de un componente o característica.

25 Las vigas del techo, tal como se describe en esta invención, están dispuestas preferiblemente en la dirección transversal del conjunto modular. Los primeros rieles y, cuando estén previstos, los terceros rieles, tal como se describe en esta invención, están dispuestos preferentemente a lo largo de la dirección longitudinal del conjunto modular. Los segundos rieles y, cuando estén previstos, los cuartos rieles, tal como se describe en esta invención, están dispuestos preferentemente a lo largo de la dirección transversal del conjunto modular. Sin embargo, como se apreciará, los primeros rieles y, cuando estén previstos, los terceros rieles, pueden disponerse a lo largo de la dirección transversal del conjunto modular. En esta realización, los segundos rieles y, cuando estén previstos, los cuartos rieles, están dispuestos a lo largo de la dirección longitudinal del conjunto modular.

30 Cualquier característica de un aspecto de la invención se puede aplicar a otros aspectos de la invención, en cualquier combinación apropiada. En particular, los aspectos del procedimiento pueden aplicarse a los aspectos del aparato, y viceversa. Además, cualquiera, algunas y/o todas las características de un aspecto se pueden aplicar a cualquiera, algunas y/o todas las características de cualquier otro aspecto, en cualquier combinación apropiada.

35 También debe apreciarse que las combinaciones particulares de las diversas características descritas y definidas en cualquier aspecto de la invención pueden implementarse y/o suministrarse y/o usarse de forma independiente.

La invención se describirá con más detalle, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es una vista esquemática despiezada que ilustra los elementos de la estructura básica del conjunto modular;

La Figura 2 es una ilustración esquemática del montaje de un portal del conjunto modular a lo largo de la línea temporal T;

40 La Figura 3 ilustra un bastidor elevable y el bastidor de montaje y una unidad de una columna formada por unidades preensambladas;

La Figura 4 ilustra las unidades preensambladas que forman la viga del techo;

La Figura 5 es una vista esquemática que ilustra cómo se colocan los rieles transversales y longitudinales para permitir el movimiento del dispositivo de elevación a lo largo de dos ejes del conjunto;

45 La Figura 6 es una vista detallada de una disposición simplificada de rieles y dispositivos de elevación;

La Figura 7 es una vista más detallada de los rieles mostrados en la Figura 5;

La Figura 8 es una vista esquemática que ilustra un bastidor de portal incluyendo los rieles y los dispositivos de elevación;

La Figura 9 es una vista esquemática que ilustra los rollos de tela desplegada situados por encima de la viga del techo;

50 La Figura 10 muestra el conjunto modular ensamblado que encierra el sitio de construcción;

La Figura 11 muestra el conjunto modular ensamblado que ilustra cómo las dos partes pueden separarse una de la otra; y

La Figura 12 es un gráfico que compara la cantidad de actividad de construcción en el sitio de construcción cuando el sitio está cubierto por el conjunto modular y cuando no está cubierto.

5 La Figura 1 ilustra los elementos de la estructura básica del conjunto modular 100. Como se describe en esta invención, el conjunto modular forma una fábrica para construir una estructura, un edificio tal como una planta de energía nuclear, en un entorno que se parece más a una instalación de fábrica que a un sitio de construcción convencional. Los elementos de la estructura básica del conjunto modular están hechos de material de acero. Normalmente, los elementos son elementos de armazón formados por una pluralidad de bastidores estructurales en los que se insertan miembros diagonales. Los miembros diagonales ayudan a estabilizar el bastidor.

10 El conjunto modular comprende una pluralidad de bastidores de portal 102. El uso de bastidores de portal permite la creación de un cerramiento amplio que puede proporcionar un espacio libre ininterrumpido por columnas intermedias. Cada bastidor de portal comprende dos columnas 104 y una viga de techo 106. Las juntas entre la viga del techo y las columnas son rígidas, lo que permite que el momento de flexión de la viga se transfiera a las columnas. Por lo tanto, la viga del techo puede abarcar grandes distancias y, por lo tanto, proporciona un espacio ininterrumpido. El conjunto modular comprende una serie de bastidores de portal sustancialmente paralelos que se extienden a lo largo del mismo. Por lo general, los bastidores del portal están separados entre 5 y 25 metros. El conjunto modular mostrado en la Figura 1 tiene dos secciones, una primera sección 107a en la que los portales se proporcionan a 20 m de distancia, y una segunda sección 107b en la que los portales se proporcionan a 15 m de distancia. Los bastidores del portal forman el esqueleto del conjunto modular 100. Cada extremo del conjunto terminado está provisto de una serie de armazones de extremo 108. Cada armazón de extremo 108 se extiende por toda la altura del conjunto modular. Cada armazón de extremo 108 tiene una anchura de entre 0,5m y 2m. Se proporciona un revestimiento o cubierta de tela 110 que encerrará completamente el conjunto modular una vez ensamblado. La cubierta comprende una pluralidad de paneles individuales. Los paneles se proporcionan en forma de rollos de tela que se encuentran en la parte superior de la viga del techo antes de que la tela se despliegue. El tamaño del rollo está determinado por la longitud de tela requerida, que dependerá de la altura y el ancho del conjunto modular.

15 En una realización preferida, el conjunto modular está construido sobre rieles de deslizamiento 112, estando cada lado del conjunto modular soportado por dos rieles de deslizamiento. Esto permite mover el conjunto modular una vez ensamblado si no se construye directamente sobre el sitio. Este puede ser el caso si la estructura es, por ejemplo, un reactor nuclear. En este caso, los rieles de deslizamiento se colocan antes de que se entreguen las unidades preensambladas al sitio o se realice cualquier ensamblaje.

20 Todos los elementos del conjunto modular se suministran en unidades preensambladas y se llevan a la obra en piezas separadas. Estas unidades preensambladas son de un tamaño tal que se pueden entregar al sitio en camión. Por lo general, esto será en la región de 16m por 4m por 4m como máximo. Una vez entregadas al sitio, las unidades preensambladas se atornillan o se conectan entre sí de otro modo para formar las columnas y las vigas del techo del conjunto modular.

25 El tamaño de los bastidores del portal ensamblados depende del tamaño de la estructura que se va a construir dentro del conjunto modular. Típicamente, la altura puede estar en la región de 60 m, estando la anchura en la región de 120 m y la longitud en la región de 200 m. Estas dimensiones son relevantes para la industria nuclear. Sin embargo, la invención no se limita a tales dimensiones.

30 La Figura 2 ilustra una línea temporal de cómo se construye un portal del conjunto modular. Como se apreciará, aunque la Figura 2 solo ilustra la formación de un único portal a lo largo del tiempo, este procedimiento se lleva a cabo para todos los portales de forma sustancialmente simultánea. Como se ha explicado anteriormente, el conjunto se entrega al sitio en unidades individuales preensambladas y el conjunto se construye en el sitio.

35 Los cimientos del conjunto modular consisten en dos cimientos de banda que están diseñados para las condiciones específicas del terreno del sitio. El cimiento en banda comprende un par de rieles 202 sobre los que se ubica una torre elevable 204 montada en un bogie. Las torres elevables 204 y los bogies se construyen a partir de unidades preensambladas. Los rieles de cimentación están configurados para permitir el movimiento del conjunto modular en la dirección de los rieles. Las torres elevables vienen preensambladas a nivel del suelo o se entregan preensambladas.

40 Cada bastidor de portal 102 comprende dos columnas 104 y una viga de techo 106. Las columnas 104 de cada bastidor de portal se construyen simultáneamente y de manera sincronizada de manera que el techo del conjunto permanezca sustancialmente horizontal. Cada columna comprende una pluralidad de unidades 206 preensambladas. Cada unidad 206 preensamblada comprende una estructura de armazón como se describió anteriormente. Las unidades 206 preensambladas más bajas, como se muestra, se colocan en la ubicación correcta por medio del bogie y forman un bastidor de montaje 208. Sin embargo, como se apreciará, una vez que el portal está completamente formado, la unidad preensamblada 206 forma la unión entre la columna 104 y la viga de techo 106 y, por lo tanto, se convierte en la unidad preensamblada más alta de la columna. La torre elevable 204 se usa a continuación para construir las columnas 104 hasta la altura requerida añadiendo más unidades de columna preensambladas. Los bastidores de

ES 3 010 505 T3

montaje 208 forman parte del bastidor del portal y permanecen en su posición en todo momento.

La Figura 3 es una ilustración esquemática que muestra la torre elevable 204 y el bastidor de montaje 208 con más detalle.

5 A medida que cada unidad 206 preensamblada se añade a la columna 104, se bloquea y se conectan barras de unión entre cada bastidor de portal 102. Las barras de unión se proporcionan solo para la estabilidad y no forman parte de la estructura de soporte de carga. Se proporcionan miembros de refuerzo diagonales adicionales entre los portales, tanto en el plano de las paredes como del techo, para proporcionar al conjunto modular una rigidez suficiente, por ejemplo, para soportar cargas laterales, como las cargas del viento.

10 Una vez que las columnas han alcanzado una cierta altura, se puede ensamblar la viga de techo 106. Por ejemplo, la viga del techo puede ensamblarse y conectarse a las columnas correspondientes después de que las primeras unidades preensambladas de cada columna estén en su lugar, y conectarse al bastidor de montaje. La viga del techo se ensambla a un nivel bajo a partir de una pluralidad de unidades 210 preensambladas. La Figura 4 ilustra la viga de techo 106 y las unidades preensambladas 210 que forman la viga de techo. Cada unidad 210 preensamblada comprende una estructura de armazón como se describió anteriormente. Estas unidades de estructura de armazón preensambladas se atornillan entre sí para formar la viga del techo antes de que la viga se levante hasta su posición en la parte superior de las columnas. La viga del techo se eleva sobre las columnas con una grúa. Todo el equipo montado en el techo se instala mediante grúa móvil desde el nivel del suelo. Todos los equipos, incluida la iluminación, se instala antes de levantar las columnas.

20 Al menos dos (primeros) rieles 502 longitudinales son atornillados o fijados de otro modo por debajo de la viga de techo 106 antes de que las columnas se construyan a su altura máxima. En el ejemplo mostrado en las figuras, en particular en la Figura 5, la primera sección del conjunto modular se muestra con siete de estos rieles longitudinales principales. Los rieles longitudinales se extienden entre la pluralidad de bastidores de portal y se extienden a lo largo de la primera sección del conjunto modular. Cada riel longitudinal está soportado por la viga del techo. En este ejemplo particular, la distancia entre los centros de los rieles longitudinales es de aproximadamente 15 m, pero puede ser más o menos dependiendo de los requisitos de elevación.

25 Al menos un (segundo) riel transversal 504 está montado de forma deslizable en los al menos dos rieles 502 longitudinales principales mediante bogies 600. Los rieles transversales están montados de forma deslizante de manera que son sustancialmente perpendiculares a los rieles longitudinales. En ejemplos preferidos, como se muestra en las figuras, los rieles transversales se proporcionan en pares, separados por miembros espaciadores. Los rieles transversales de un conjunto están separados unos 3 m. En la realización mostrada en las figuras, en particular en la Figura 5, la primera sección del conjunto modular se muestra con cuatro de estos pares de rieles transversales. Cada conjunto de rieles transversales está configurado para soportar uno o más dispositivos de elevación. Esto se describe con más detalle a continuación. Sin embargo, como se muestra en la Figura 6, se puede proporcionar un único riel transversal 504, conectado de forma deslizante a los rieles 502 longitudinales mediante dos bogies 600, y que tiene un dispositivo de elevación 602 conectado de forma deslizante al mismo. Tal versión simplificada del sistema de rieles y dispositivos de elevación puede usarse cuando la carga de elevación es relativamente baja.

30 Tanto los rieles longitudinales como los rieles transversales y, de hecho, los dispositivos de elevación y cualquier otro componente, como la iluminación, que esté conectado a las vigas del techo, se añaden antes de que las columnas se levanten a toda su altura. El conjunto de los rieles longitudinales y los rieles transversales con respecto al techo se ilustra mejor en la Figura 5. La Figura 5 es una vista esquemática del conjunto modular que ilustra cómo el al menos un riel transversal y los al menos dos rieles longitudinales están posicionados para permitir el movimiento del dispositivo de elevación a lo largo de dos ejes del conjunto.

35 Como puede verse en las Figuras 5, se proporcionan dos sistemas de rieles de borde a lo largo de los respectivos bordes longitudinales del conjunto modular. La Figura 7 muestra el sistema de rieles de borde 700 con más detalle. Cada sistema de rieles de borde 700 comprende dos rieles de borde longitudinal (terceros) 702 y 704, conectados a las vigas del techo y dispuestos de manera similar a los rieles longitudinales principales descritos anteriormente. Cada sistema de rieles de borde 700 también comprende al menos un riel 706 de borde transversal (cuarto) montado de manera deslizable en los rieles de borde longitudinal 702 y 704. En ejemplos preferidos, como se muestra en las figuras, los rieles de borde transversal 702 y 704 se proporcionan en pares, espaciados entre sí por elementos espaciadores 708. Los rieles de borde transversales de un conjunto están separados unos 3 m. En la realización mostrada en las figuras, en particular en la Figura 5, la primera sección del conjunto modular se muestra con cuatro pares de rieles de borde transversales dispuestos en cada sistema de rieles de borde. Cada conjunto de rieles transversales está configurado para soportar uno o más dispositivos de elevación. El sistema de rieles de borde incluye bogies 710 que permiten que el sistema se desplace a lo largo de los rieles de borde longitudinal 702 y 704. Los dispositivos de elevación se transportan por debajo de los rieles 502, 702, 704 del sistema por medio de bogies 712 en la parte inferior de los rieles 706, 504.

40 Como se indicó anteriormente, los rieles 502 longitudinales principales están colocados por debajo de la viga del techo y están soportados por la viga del techo. Los rieles transversales 504 están posicionados por debajo de los rieles longitudinales principales y están montados de forma deslizable sobre los rieles longitudinales principales. Los rieles

transversales se montan en los rieles longitudinales por medio de bogies elevados que permiten que los rieles transversales discurran a lo largo de los rieles longitudinales y, por lo tanto, a lo largo del conjunto modular. Los dispositivos de elevación se montan en los rieles transversales por medio de bogies en la parte inferior de los mismos. Esto permite que los dispositivos de elevación discurran a lo largo de la parte inferior de los rieles transversales y, por lo tanto, a lo ancho del conjunto modular. La disposición de los rieles longitudinales y los rieles transversales permite así que los dispositivos de elevación se muevan hacia arriba y hacia abajo del conjunto modular según sea necesario. Esto permite que los dispositivos de elevación se maniobren con precisión hasta la ubicación requerida. Se pueden mover varios dispositivos de elevación a los puntos críticos de la construcción a medida que la intensidad de la construcción se mueve por el sitio. Los dispositivos de elevación no están obstruidos dentro del cerramiento.

Para permitir una construcción precisa, se proporcionan medios para determinar la posición relativa del dispositivo de elevación o de cada uno de ellos, y un gancho de elevación, en comparación con el conjunto modular. Los medios para determinar la posición relativa del o de cada dispositivo de elevación y gancho de elevación comprenden una pluralidad de sensores configurados para determinar respectivamente la posición del o de cada riel transversal que soporta el dispositivo de elevación con relación a los rieles longitudinales que soportan el o cada riel transversal, y configurados para determinar la posición del o de cada dispositivo de elevación con relación al o a cada riel transversal que soporta el o cada dispositivo de elevación. Los medios para determinar la posición relativa del o de cada dispositivo de elevación, comprenden además medios para determinar la posición relativa del gancho de elevación del dispositivo de elevación con respecto al dispositivo de elevación.

Los dispositivos de elevación pueden ser grúas. Las grúas pueden moverse a lo largo y ancho del conjunto modular como se describió anteriormente.

Como se ha descrito anteriormente, la Figura 7 es una vista más detallada de la Figura 5. Las grúas se levantan sobre el riel transversal 504 una vez que se ha ensamblado la estructura inicial del conjunto modular y los rieles longitudinales y transversales se han conectado a las vigas del techo. Solo a continuación las columnas 104 se elevan hasta su altura máxima. Como se describió anteriormente, el sistema de rieles de borde 700 se proporciona en el lateral del sitio. Las grúas se entregan al sitio y viajan a lo largo del sistema de rieles periféricos sobre la carretera de acceso al costado del sitio. El sistema de rieles de borde 700 se desplaza a lo largo del conjunto hasta que alcanza los rieles transversales a los que se va a transferir el dispositivo de elevación. Los rieles del sistema de rieles de borde se alinearán a continuación con los rieles transversales. Cuando los rieles 504 y 706 están alineados entre sí, el dispositivo de elevación puede transferirse al riel transversal 504. La cantidad de dispositivos de elevación es de manera que la densidad de la provisión de ganchos pueda reflejar la cantidad de actividad de construcción. Durante el uso, los dispositivos de elevación se pueden transferir hacia y desde los rieles transversales principales desde y hacia el sistema de rieles de borde según sea necesario. Por ejemplo, el sistema de rieles de borde se puede usar para transferir los componentes entregados al sitio de construcción principal desde camiones colocados a lo largo de la carretera de acceso. Además, el sistema de rieles de borde se puede usar para transferir dispositivos de elevación de un conjunto de rieles transversales principales a otro conjunto de rieles transversales principales para aumentar la densidad de ganchos en cualquier ubicación o para aumentar la capacidad de elevación en cualquier ubicación.

Antes de que el techo se levante a toda su altura, también se instalan rollos de tela 900 en la parte superior del techo, como se muestra en la Figura 9. Los rollos se instalan enrollados. Los rollos se fijan en el lado superior de la viga de techo 106 por cualquier medio adecuado. Cada rollo proporciona un panel individual de tela. Los rollos están dispuestos en pares en el centro del techo. Se proporciona una pluralidad de rollos a lo largo del conjunto modular. La anchura de cada rollo puede ser sustancialmente la misma que la distancia desde un primer borde de un bastidor de portal hasta el primer borde de un bastidor de portal adyacente. Sin embargo, esto no es esencial y la anchura puede ser mayor o menor que esta. Todo lo que se requiere es que la anchura combinada del rollo de paneles sea suficiente para cubrir la longitud del conjunto modular. Cuando los rollos se despliegan, un rollo se despliega por un lado de la estructura y el otro del par de rollos se despliega por el lado opuesto de la estructura. En cada extremo del conjunto modular se proporcionan rollos adicionales dispuestos para desplegarse por cada extremo del conjunto para encerrar completamente el conjunto.

Las barras de unión se fijan entre cada viga del techo para mayor estabilidad y soporte antes de colocar los rollos de tela.

Los rollos de tela 900 ubicados en el lado superior de la viga de techo 106 se despliegan a ambos lados del conjunto una vez que el conjunto modular está ensamblado y bloqueado en su posición y el equipo, como los dispositivos de elevación, está instalado en su interior. Los rollos de tela se pueden entregar al sitio en camión.

La tela utilizada para los rollos de tela debe ser lo suficientemente flexible como para suministrarse como rollos de tela. Una vez desplegados los rollos, el panel de tela se despliega para formar el techo y las paredes del conjunto modular. La tela se enrolla por los lados del conjunto y sella el conjunto modular. Los paneles son apretados y bloqueados. Es posible ubicar las oficinas del sitio directamente adyacentes a los bastidores del portal. En este caso, la tela puede desplegarse para cubrirlos. Tal realización permitiría el acceso directo al interior del conjunto modular a través de las oficinas del sitio. En este caso, la longitud del rollo se incrementaría para acomodar el área de superficie adicional a cubrir.

- 5 La tela puede tener las cualidades térmicas necesarias para regular la temperatura dentro del conjunto modular. Un posible tejido podría ser poliéster recubierto de PVC. Sin embargo, un experto en la materia entenderá que se puede usar cualquier material adecuado. La invención no se limita al material mencionado. Se pueden usar diferentes telas para diferentes entornos, según los requisitos específicos de cada sitio. Por ejemplo, es posible que se requiera una protección más resistente para reducir significativamente el impacto del ruido y se puede proporcionar una protección adicional. Para reducir el impacto del ruido, la tela puede comprender un material compuesto o estar formada por una doble capa con un relleno adecuado en el medio.
- También es importante controlar la humedad dentro del cerramiento de la fábrica del sitio. Para ello, pueden introducirse en el cerramiento equipos tales como calentadores y deshumidificadores.
- 10 Una vez que los portales del conjunto se han elevado a su altura máxima, las armazones finales 108 se atornillan o se conectan de otro modo a cualquier extremo del conjunto. Las armazones de extremo están conectadas a los bastidores del portal ubicados en cada extremo del conjunto y están provistas de al menos una entrada formada por paneles de tela (no mostrados). Una vez que las vigas de los extremos están en su lugar, los rollos de tela dispuestos para cubrir las paredes de los extremos del conjunto se despliegan y se fijan en su lugar.
- 15 Se observará que las figuras muestran portales de dos alturas diferentes. Por lo tanto, no es esencial que todo el conjunto modular tenga la misma altura. La Figura 10 ilustra un conjunto modular ensamblado que comprende secciones de dos alturas diferentes. Un conjunto de este tipo puede usarse cuando se van a construir estructuras de dos alturas diferentes dentro del conjunto modular, por ejemplo, un reactor nuclear y una turbina de refrigeración. El experto en la materia comprenderá que estas no son características de la invención. El conjunto modular de la invención no está limitado por el tipo de estructura que se construirá en su interior. Los expertos en la materia entenderán que el conjunto modular puede tener la misma altura en todas partes. La presente solicitud se ha diseñado con una aplicación particular a las instalaciones nucleares. Sin embargo, el experto en la materia entenderá que la estructura no se limita a dichos sitios de construcción.
- 20 El conjunto modular, en el ejemplo mostrado en las figuras, está construido en dos secciones; una primera sección dispuesta lejos de un primer extremo del sitio de construcción principal y una sección dispuesta lejos de un segundo extremo del sitio de construcción. Una vez que se completa cada sección del conjunto modular, cada sección se mueve a su posición sobre el sitio de construcción para formar un cerramiento completo (como se muestra en la Figura 10).
- 25 Durante su uso, el conjunto modular proporciona protección ambiental para un sitio de construcción. La construcción puede tener lugar dentro del espacio sellado del conjunto con una influencia significativamente reducida de los factores externos. Del mismo modo, la actividad de construcción tendrá un impacto reducido en el entorno exterior.
- 30 El determinante clave de la productividad de la construcción es la manipulación de materiales y, como se describió anteriormente, el presente conjunto modular está provisto de una pluralidad de dispositivos de elevación para permitir esa manipulación de materiales. Cada dispositivo de elevación proporciona un «gancho de 20 toneladas», de manera que los ganchos se puedan ubicar en cualquier punto dentro del conjunto. Con un «enjambre» de estos «ganchos de 20 toneladas», la capacidad de elevación en cualquier punto del conjunto modular puede aumentarse significativamente, y el presente ejemplo permite levantamientos individuales de hasta 170 toneladas.
- 35 Los materiales de construcción se suministrarían a las áreas de almacenamiento y procesamiento que se encuentran en los extremos del conjunto modular. A continuación, los materiales se transfieren desde estas áreas, por ejemplo, utilizando el sistema de rieles de borde tal como se describió anteriormente.
- 40 Como se ha explicado anteriormente, el conjunto modular del ejemplo mostrado en las figuras está construido sobre rieles deslizantes. Como se describió anteriormente, esto permite que la construcción del conjunto modular tenga lugar adyacente al área del sitio de construcción real. Esta característica también permite dividir el conjunto modular. La división del conjunto modular proporciona una abertura lateral que puede permitir que un equipo particularmente pesado o grande entre en el conjunto. El conjunto puede a continuación deslizarse de nuevo para cerrar la abertura.
- 45 El conjunto también se puede deslizar hacia atrás a lo largo de los rieles para desmontar el conjunto modular y separarlo de la estructura completa.
- La Figura 12 es un gráfico que compara la cantidad de actividad de construcción en un sitio de construcción cuando el sitio está cubierto por el conjunto modular y la de un sitio de construcción convencional al aire libre.
- 50 Como puede verse, cuando un sitio de construcción está cubierto por el conjunto modular, la actividad que puede tener lugar es bastante constante. Esto se debe a que las variables exteriores tienen un impacto menor en la actividad. En comparación con una construcción convencional descubierta en la que la cantidad de actividad es muy variable, el conjunto modular actual, una fábrica in situ, ofrece ventajas significativas. La enorme variación en la actividad de los edificios puede deberse a factores como las condiciones climáticas adversas o incluso a la cantidad de luz disponible. Tener una cantidad constante de actividad permite una mejor planificación anticipada del tiempo que puede tardar un proyecto y es probable que reduzca el tiempo de construcción y los costos. También permite una planificación más eficiente de cuándo es necesario entregar partes del sitio de construcción.
- 55

ES 3 010 505 T3

El conjunto modular permanece en su lugar durante toda la construcción de la estructura. Esto puede tardar varios años, pero será significativamente más corto que si la construcción se llevara a cabo fuera del conjunto modular. Una vez finalizada la construcción, el conjunto modular puede desmontarse. Las unidades desmontadas se pueden transportar a continuación fuera del sitio en camión. Las unidades desmontadas pueden usarse en otro sitio.

- 5 Los expertos en la materia entenderán que el alcance de la invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente. Esta descripción escrita usa ejemplos para describir la invención y también para permitir que cualquier persona experta en la materia practique la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto modular (100) para cerrar completamente un sitio durante la construcción de una estructura, comprendiendo el conjunto modular (100):
- 5 una pluralidad de bastidores de portal (102), comprendiendo cada bastidor de portal (102) dos columnas (104) y una viga de techo (106), comprendiendo cada columna (104) y viga de techo una pluralidad de unidades preensambladas (210);
- un bastidor elevable (204) para cada columna (104);
- al menos dos primeros rieles (502) longitudinales, estando montado cada uno de los primeros rieles (502) en al menos una de las vigas del techo (106);
- 10 al menos un segundo riel transversal (504) montado de forma deslizable en los al menos dos primeros rieles (502); y
- una pluralidad de paneles (110) de un material flexible configurados para proporcionar un cerramiento completo del sitio y montados por encima de la viga del techo (106);
- en donde, el o cada segundo riel (504) está configurado para recibir de forma deslizable al menos un dispositivo de elevación (602);
- 15 en donde, las unidades preensambladas (210) están configuradas para ser conectadas en el sitio, y elevadas utilizando dichos bastidores elevables (204), para formar los bastidores de portal (102), y en donde cada primer riel (502) y el o cada segundo riel (504) están configurados para montarse en los bastidores del portal (102) in situ.
- el conjunto modular caracterizado porque comprende además al menos un sistema de rieles de borde (700) montado adyacente a un borde del conjunto (100), comprendiendo el o cada sistema de rieles de borde (700):
- 20 al menos dos terceros rieles (702, 704) de borde longitudinal, cada uno de los terceros rieles (702, 704) está montado en al menos una de las vigas del techo (106);
- al menos un cuarto riel de borde transversal (706) montado de manera deslizable en los al menos dos terceros rieles (702, 704) para formar un sistema de rieles de borde (700) y configurado para recibir de manera deslizable dicho al menos un dispositivo de elevación (602), en donde dicho al menos un cuarto riel (706) está configurado
- 25 para estar alineado con dicho al menos un segundo riel (504) para permitir la transferencia de dicho al menos un dispositivo de elevación (602) entre el al menos un segundo riel (504) y el al menos un cuarto riel (706).
2. Un conjunto modular (100) de la reivindicación 1, en donde cada uno de dichos primeros rieles (502) está montado en una pluralidad de vigas de techo (106).
3. Un conjunto modular (100) de la reivindicación 1 o 2, en donde dichos al menos dos primeros rieles (502) están montados de manera que la distancia entre los centros respectivos de dichos primeros rieles (502) esté entre aproximadamente 10 m y aproximadamente 20 m.
- 30 4. Un conjunto modular (100) de las reivindicaciones 1, 2 o 3, que comprende al menos un conjunto de segundos rieles (504), comprendiendo cada conjunto un par de segundos rieles (504) montados de manera deslizable en los al menos dos primeros rieles (502), en donde cada par de segundos rieles (504) están separados por una pluralidad de miembros de separación y configurados para recibir al menos un dispositivo de elevación adicional configurado para su uso en un sistema de riel doble.
- 35 5. Un conjunto modular (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además rieles de cimentación (202) configurados para permitir el movimiento del conjunto (100), opcionalmente, en donde cada bastidor de portal (102) es transportado por un bogie, cada bogie está configurado para montarse de forma deslizable en uno de dichos rieles de cimentación (202).
- 40 6. Un conjunto modular (100) de la reivindicación 5, en donde el conjunto comprende dos partes, comprendiendo cada parte una pluralidad de portales (102), siendo cada parte deslizable independientemente sobre dichos rieles de cimentación (202) de manera que las piezas se puedan dividir una vez ensambladas.
7. Un conjunto modular (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto modular (100) comprende al menos dos sistemas de rieles de borde (700), cada sistema de rieles de borde (700) dispuesto adyacente a un borde respectivo del conjunto (100).
- 45 8. Un conjunto modular (100) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además al menos un dispositivo de elevación montado de forma deslizable en al menos un segundo riel (504).
9. Un conjunto modular (100) de cualquier reivindicación anterior, en donde las unidades preensambladas (210) de los bastidores del portal (102) están formadas por armazones.
- 50

ES 3 010 505 T3

10. Un conjunto modular (100) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además una pluralidad de armazones de extremo (108).
11. Un conjunto modular (100) de cualquier reivindicación anterior, en donde la pluralidad de portales (102) son de al menos dos alturas diferentes.
- 5 12. Un conjunto modular (100) de cualquier reivindicación anterior, en donde los paneles se forman a partir de una tela térmica, opcionalmente, en donde la tela térmica es un poliéster revestido de PVC.
13. Un procedimiento para ensamblar el conjunto modular (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, el procedimiento comprendiendo las etapas de:
- posicionar una pluralidad de bastidores elevables;
- 10 proporcionar una pluralidad de unidades preensambladas (210) y usar dichos bastidores elevables para construir sincrónicamente una pluralidad de bastidores de portal (102) a partir de las unidades preensambladas (210), comprendiendo cada bastidor de portal dos columnas (104) y una viga de techo (106);
- montar al menos dos primeros rieles (502) longitudinales en al menos una viga de techo (106);
- montar de manera deslizante al menos un segundo riel transversal (504) en los al menos dos primeros rieles (502);
- 15 montar de forma deslizante al menos un dispositivo de elevación en al menos un segundo riel (504);
- montar una pluralidad de paneles enrollados de un material flexible en la parte superior del bastidor del portal (102); en donde las etapas de montaje tienen lugar después de que las vigas del techo (106) se conectan a las respectivas columnas (104), y antes de que las columnas (104) se construyan hasta la altura requerida; y
- el procedimiento se caracteriza por comprender además las etapas de:
- 20 montar al menos un sistema de rieles de borde adyacente a un borde del conjunto, que comprende:
- montar al menos dos terceros rieles de borde longitudinal en al menos una de las vigas del techo;
- montar de forma deslizante al menos un cuarto riel de borde transversal en los al menos dos terceros rieles para formar un sistema de rieles de borde; y
- montar de manera deslizante dicho al menos un dispositivo de elevación en el al menos un cuarto riel,
- 25 en donde, el al menos un cuarto riel está configurado para estar alineado con al menos un segundo riel para permitir la transferencia de dicho al menos un dispositivo de elevación entre el al menos un segundo riel y el al menos un cuarto riel.
14. Un procedimiento de la reivindicación 13, incluida la provisión de rieles de cimentación configurados para permitir el movimiento del conjunto en donde el conjunto modular (100) se ensambla adyacente al sitio de construcción y a continuación se desliza a lo largo de los rieles hasta el sitio, en donde la etapa de posicionar la pluralidad de bastidores elevables (204) comprende hacer rodar dichos bastidores elevables (204) a lo largo de dichos rieles de cimentación (202).
- 30 15. Uso de un conjunto modular (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, proporcionando el conjunto modular (100) una fábrica in situ para la construcción de una estructura.

35

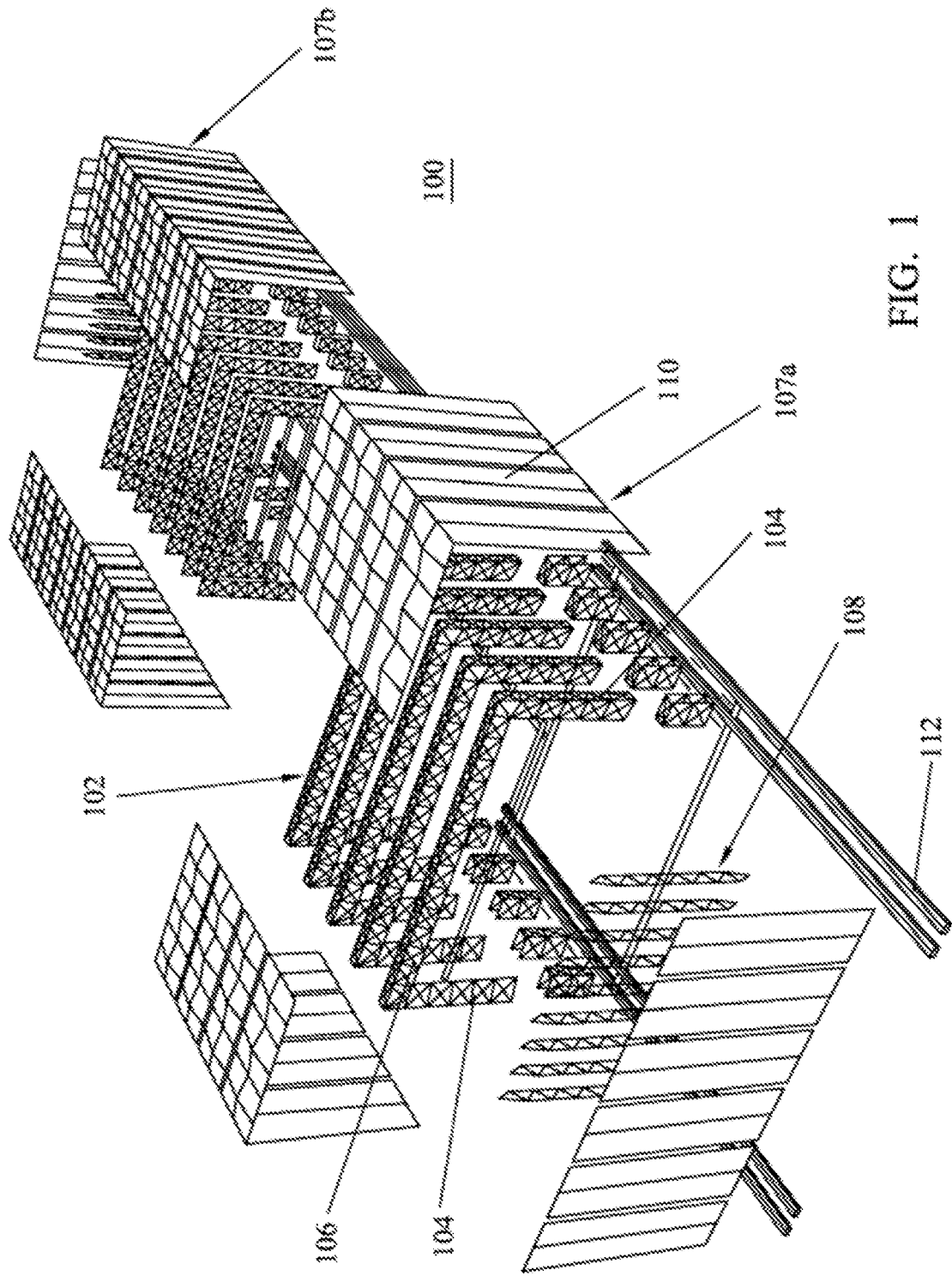
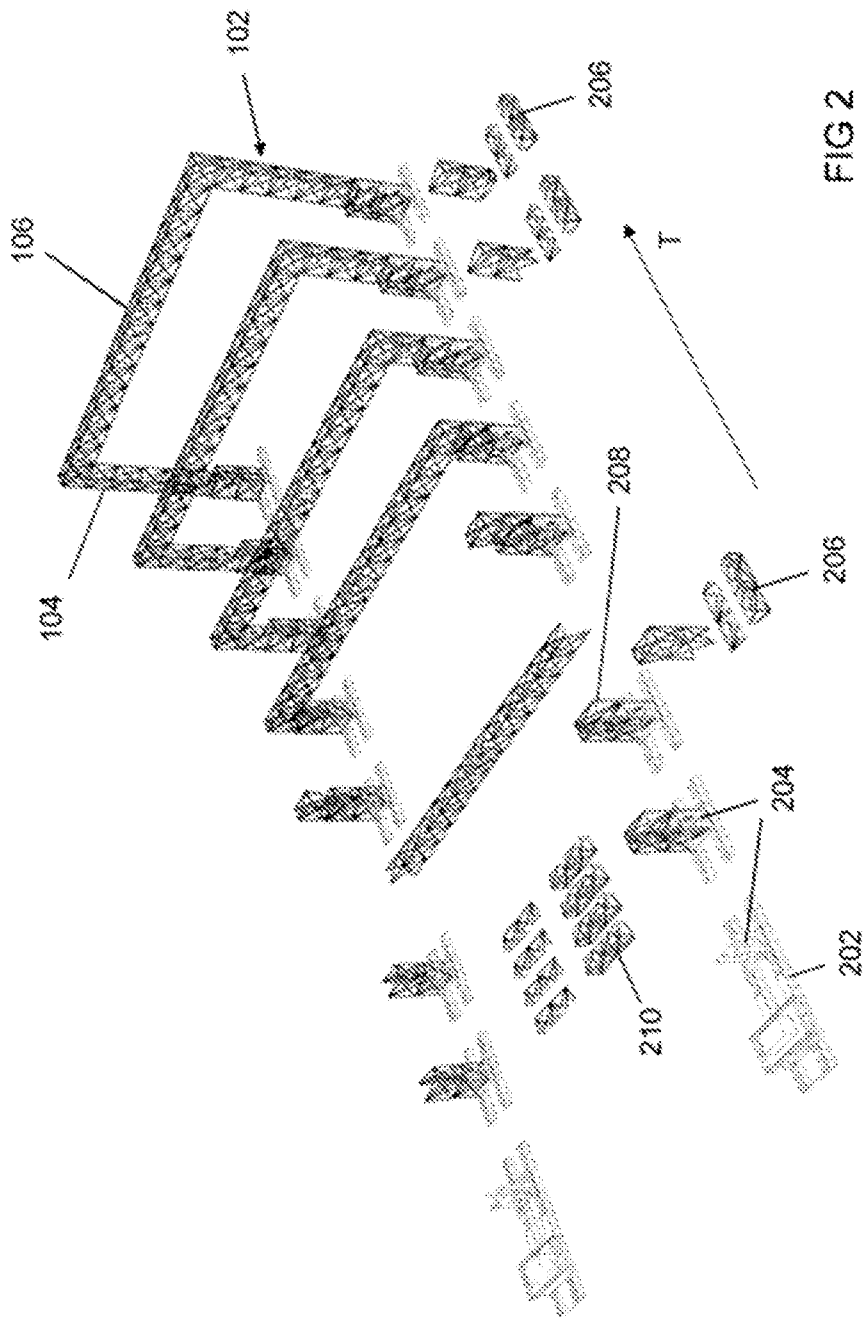


FIG. 1



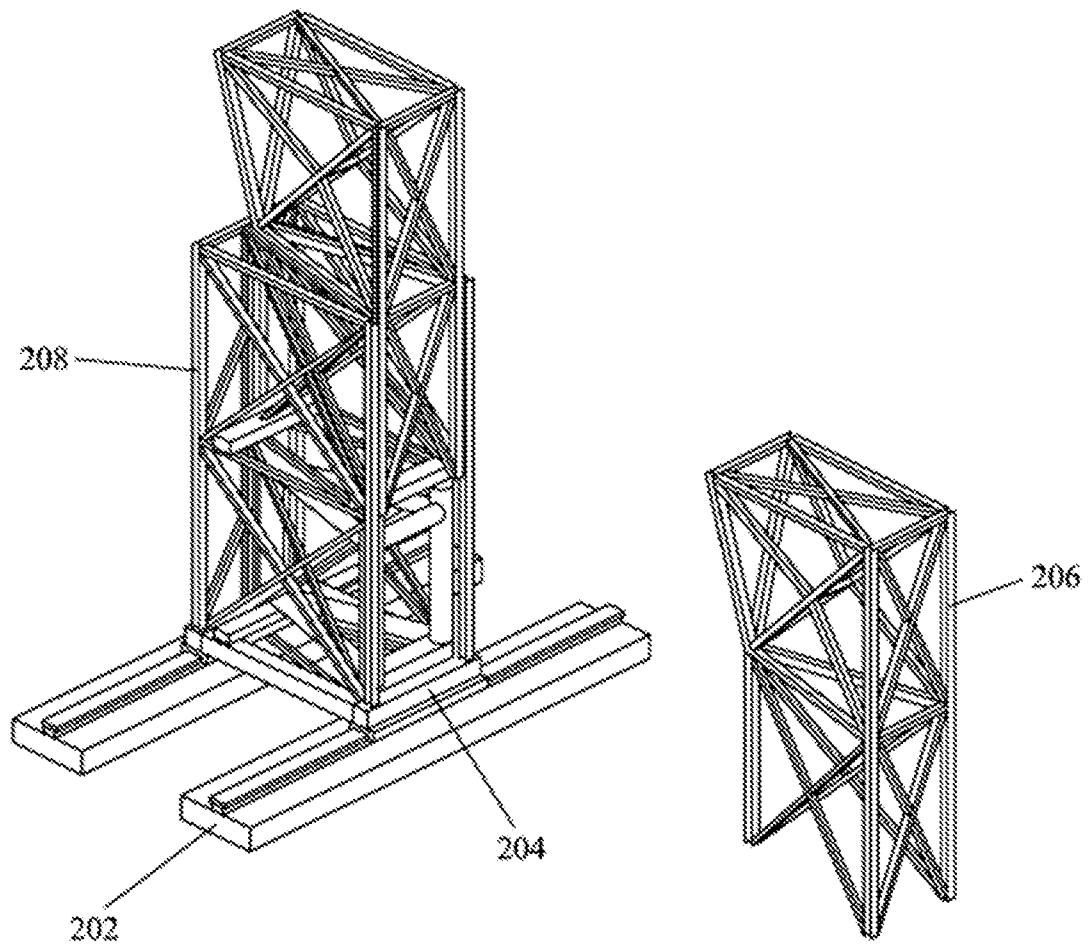


FIG. 3

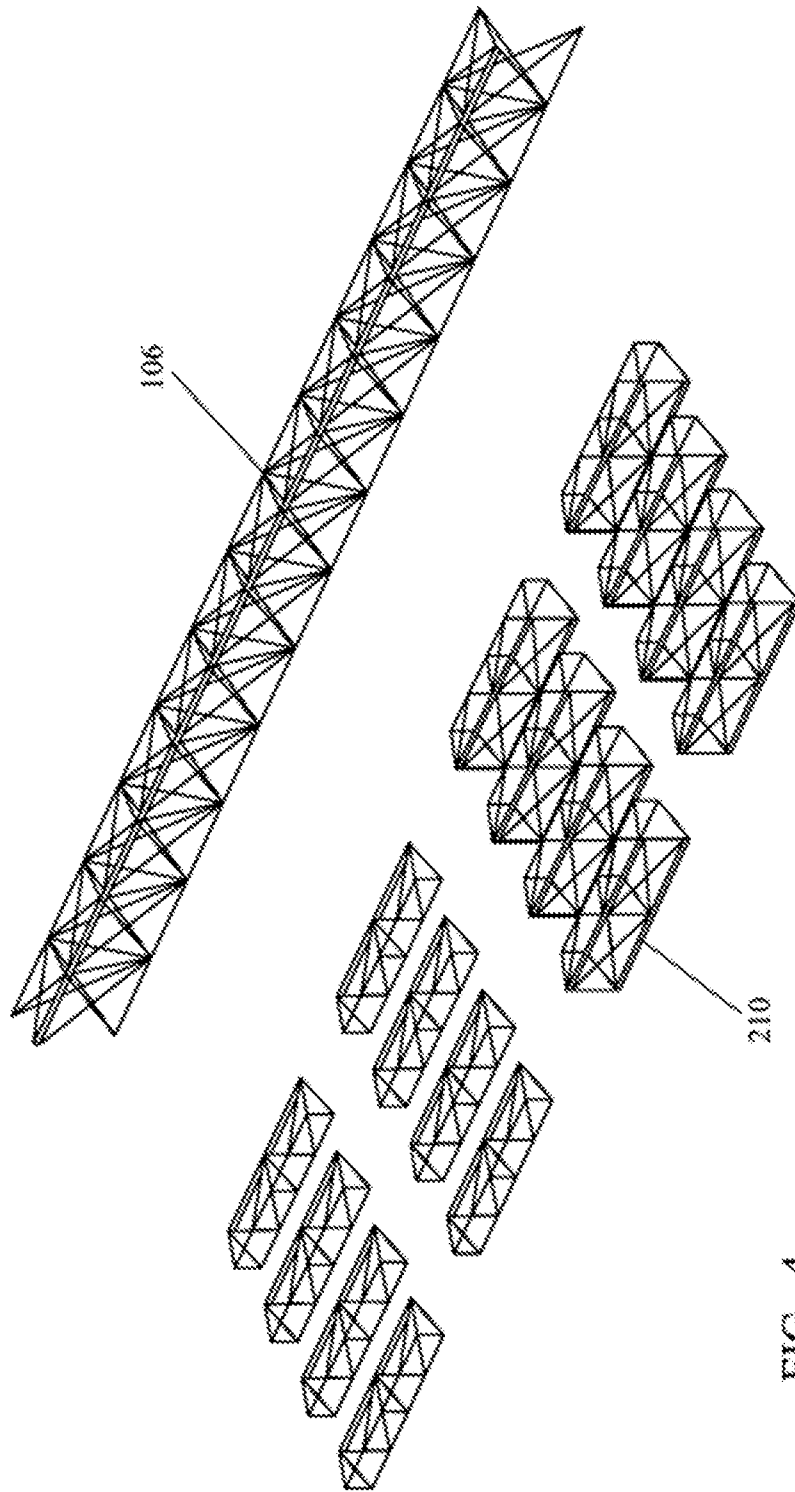


FIG. 4

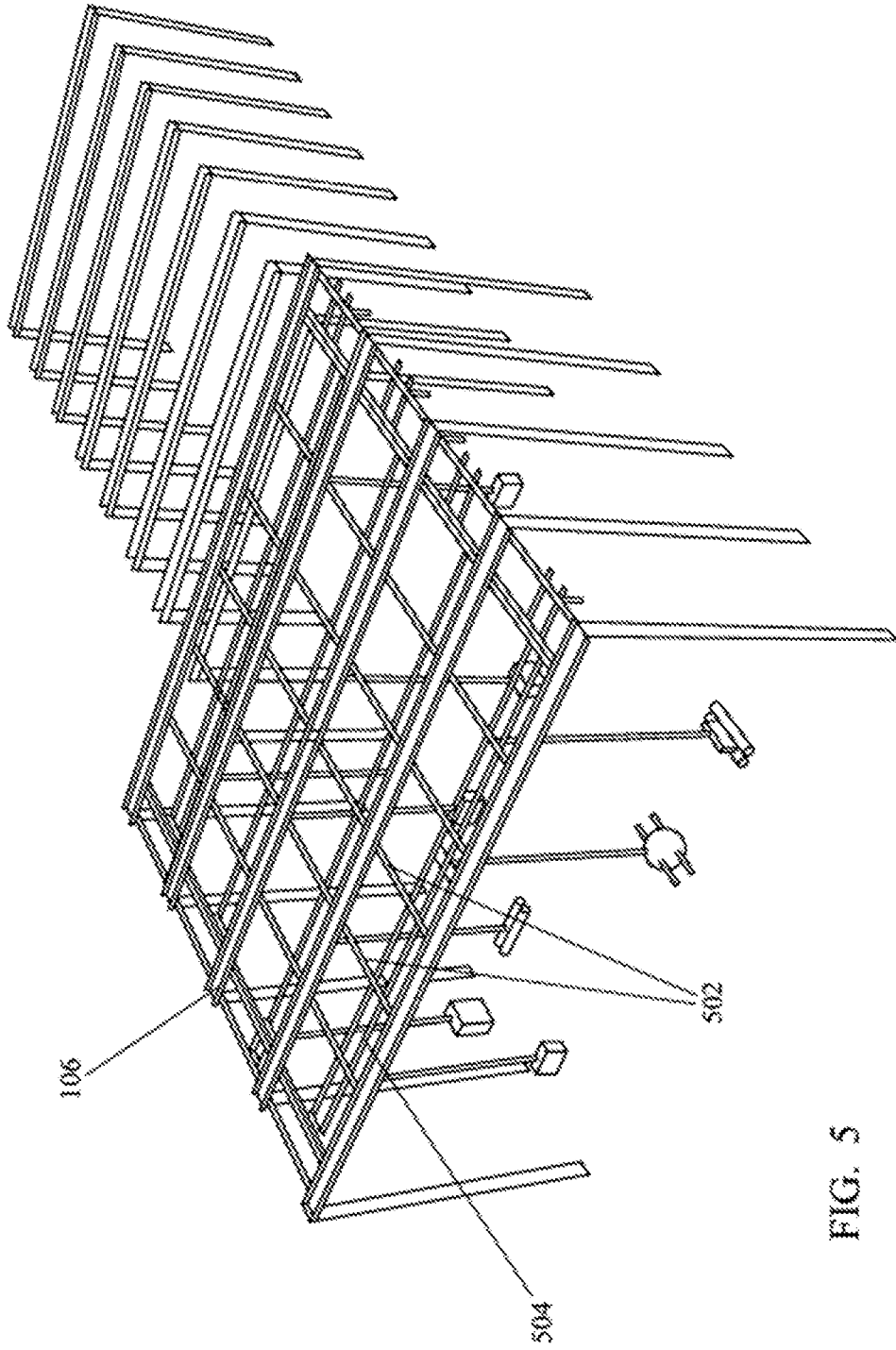


FIG. 5

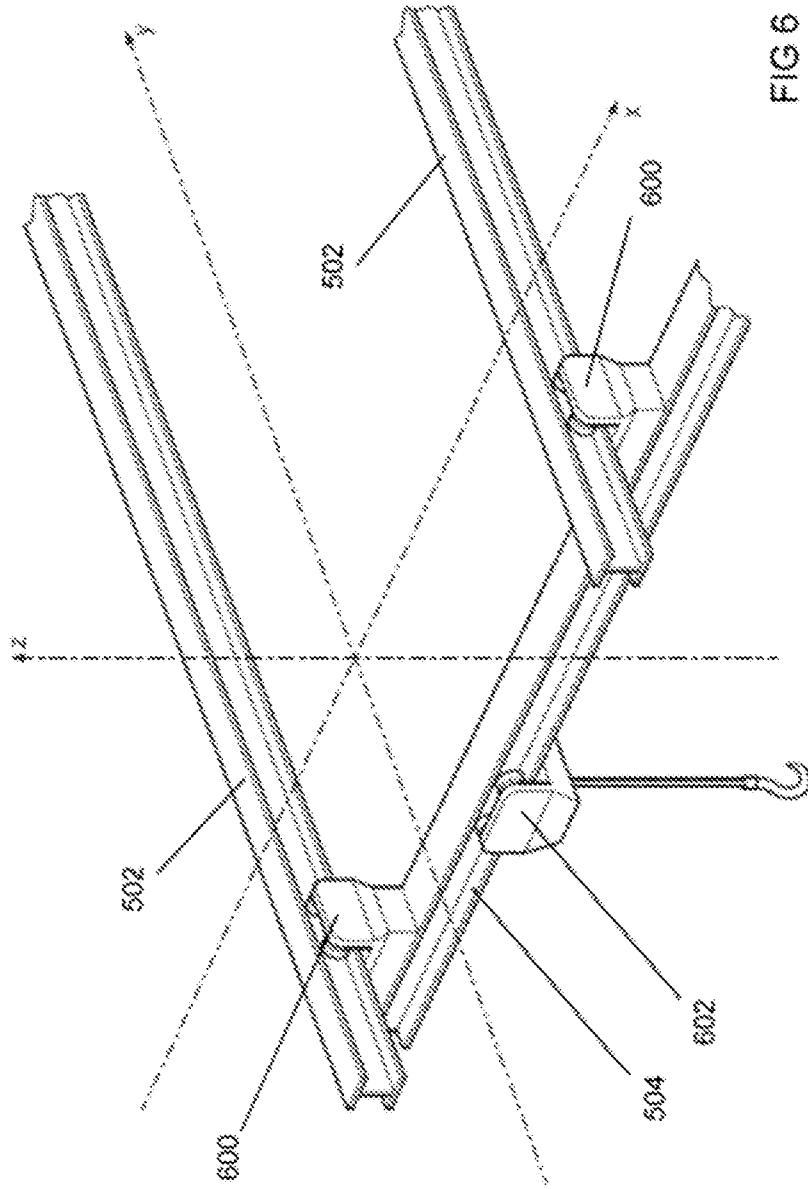
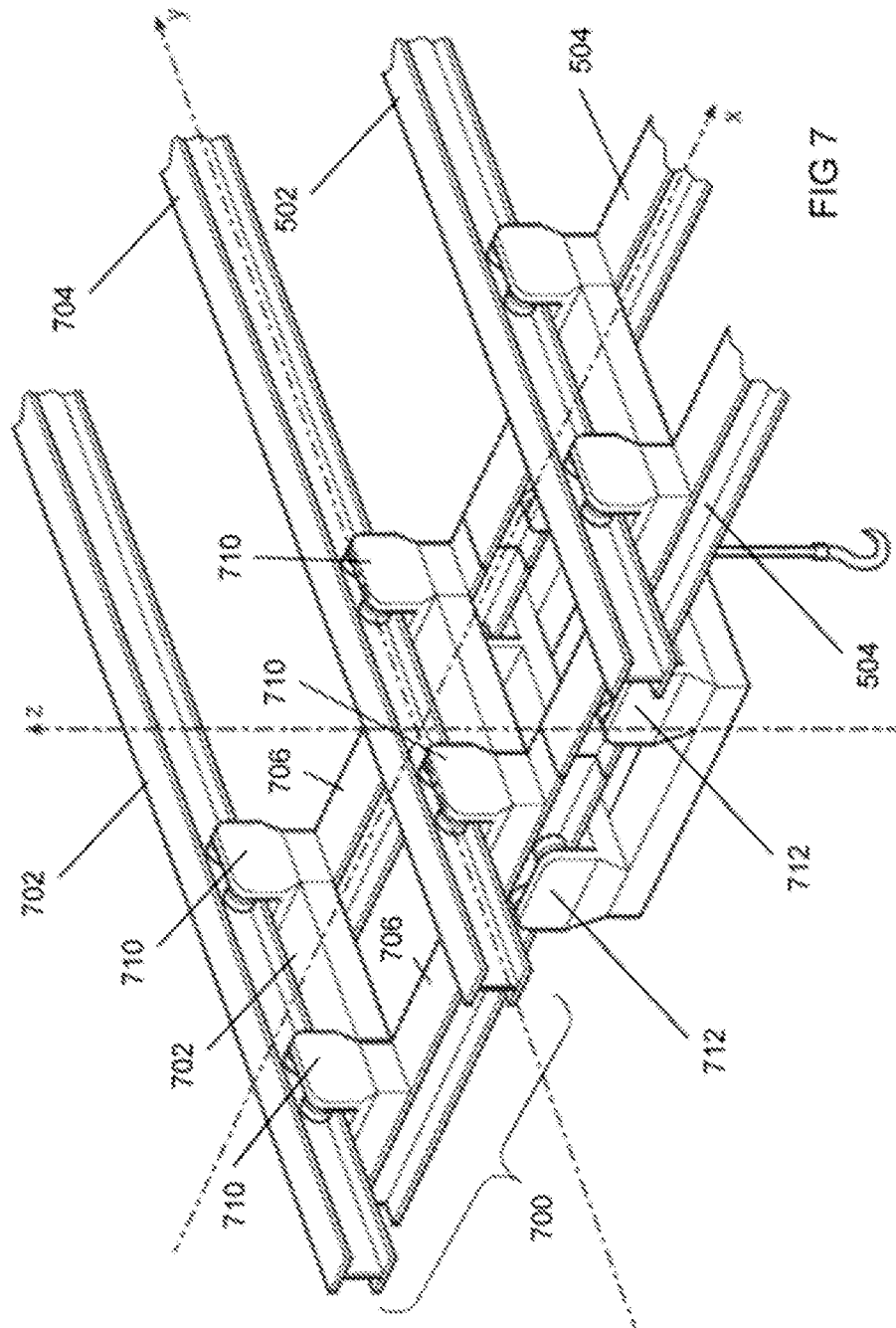


FIG 6



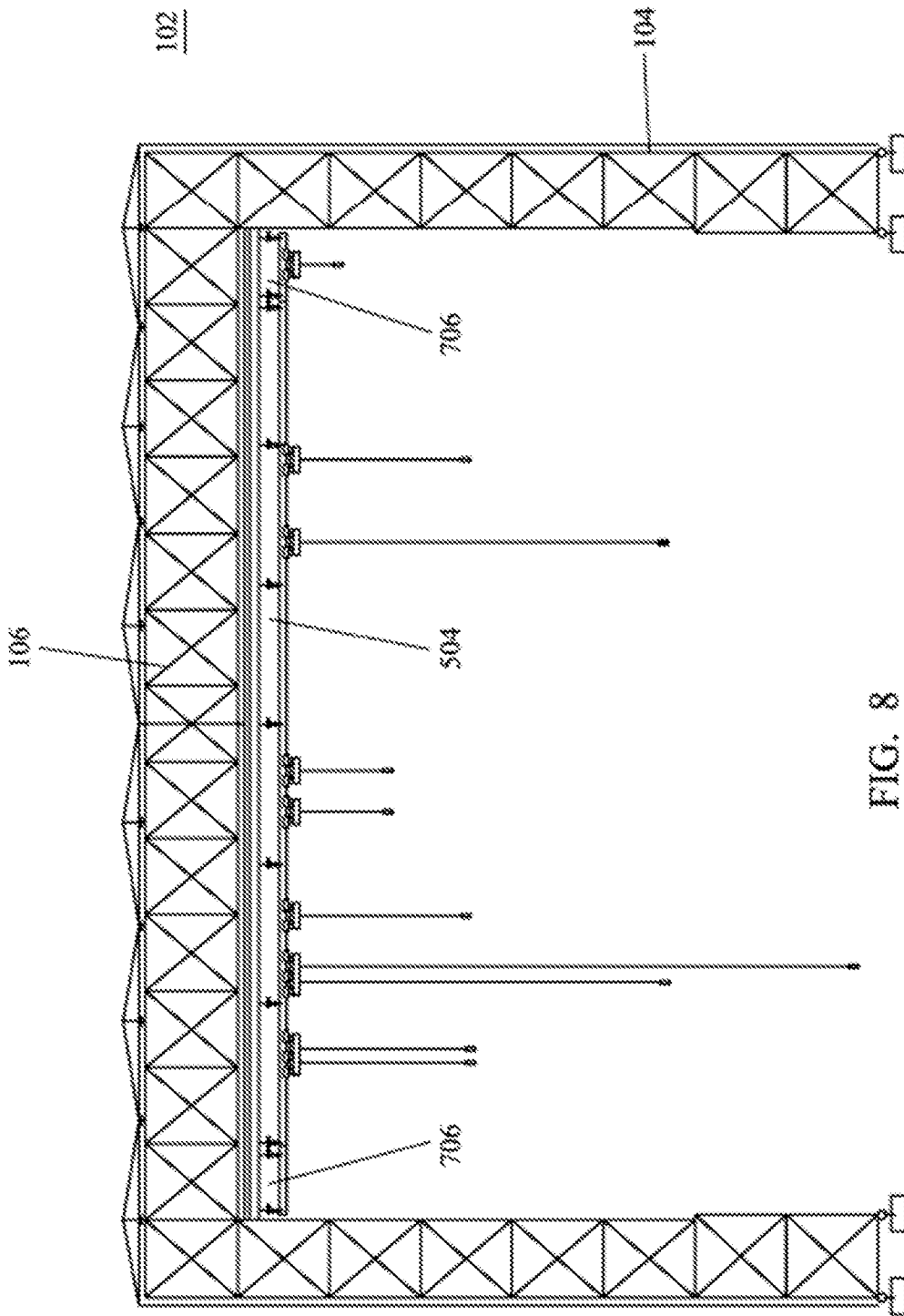


FIG. 8

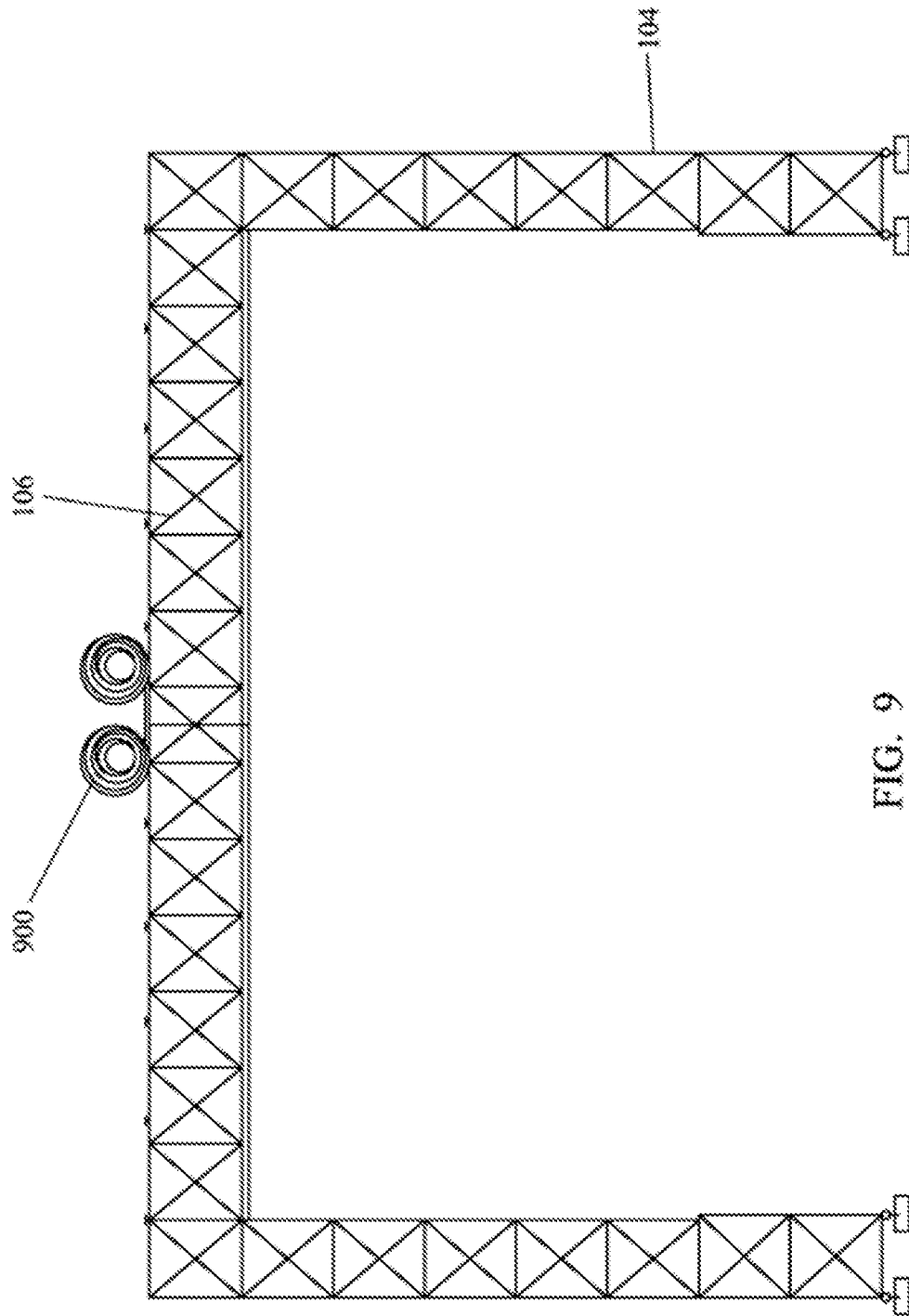


FIG. 9

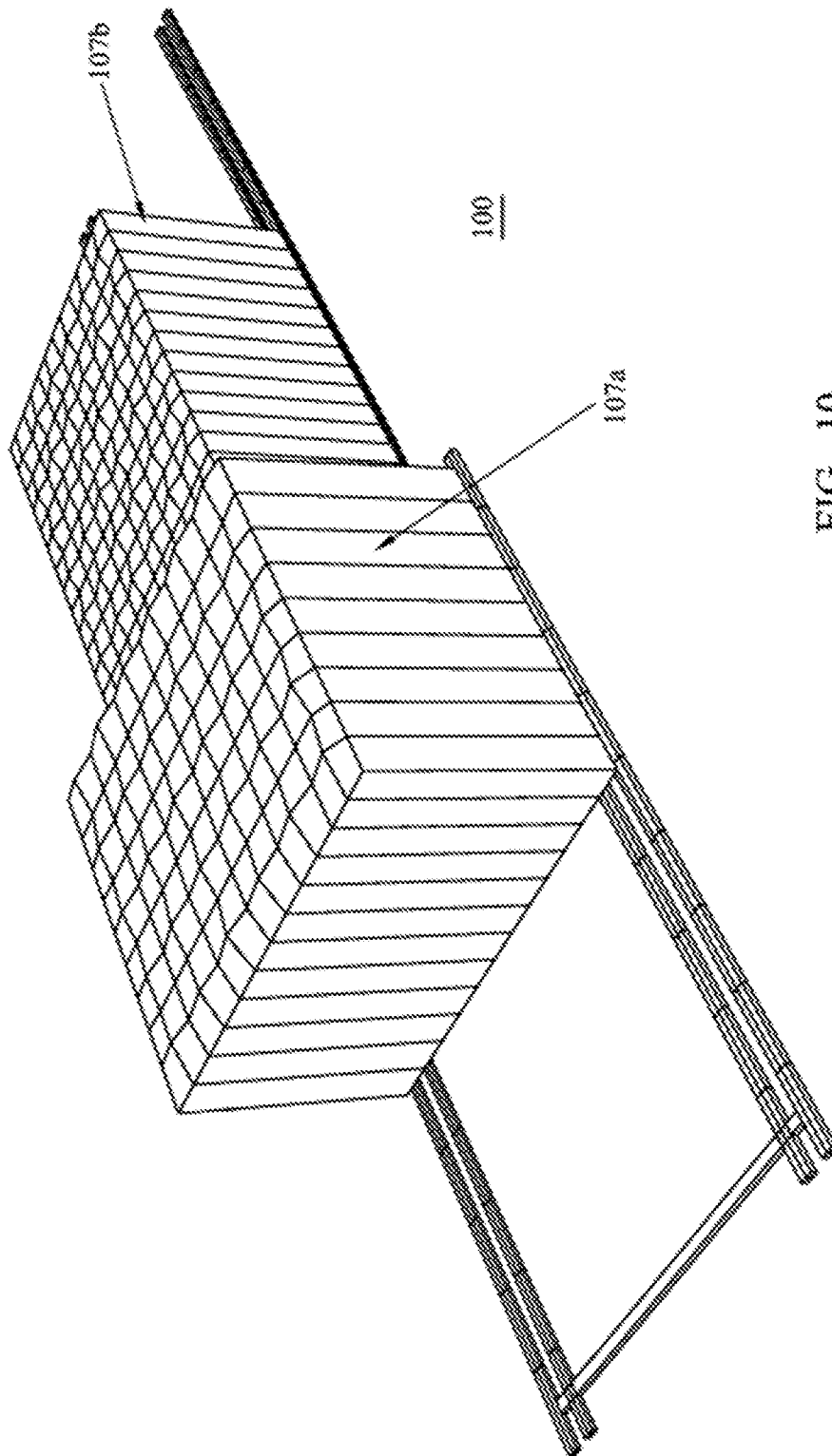


FIG. 10

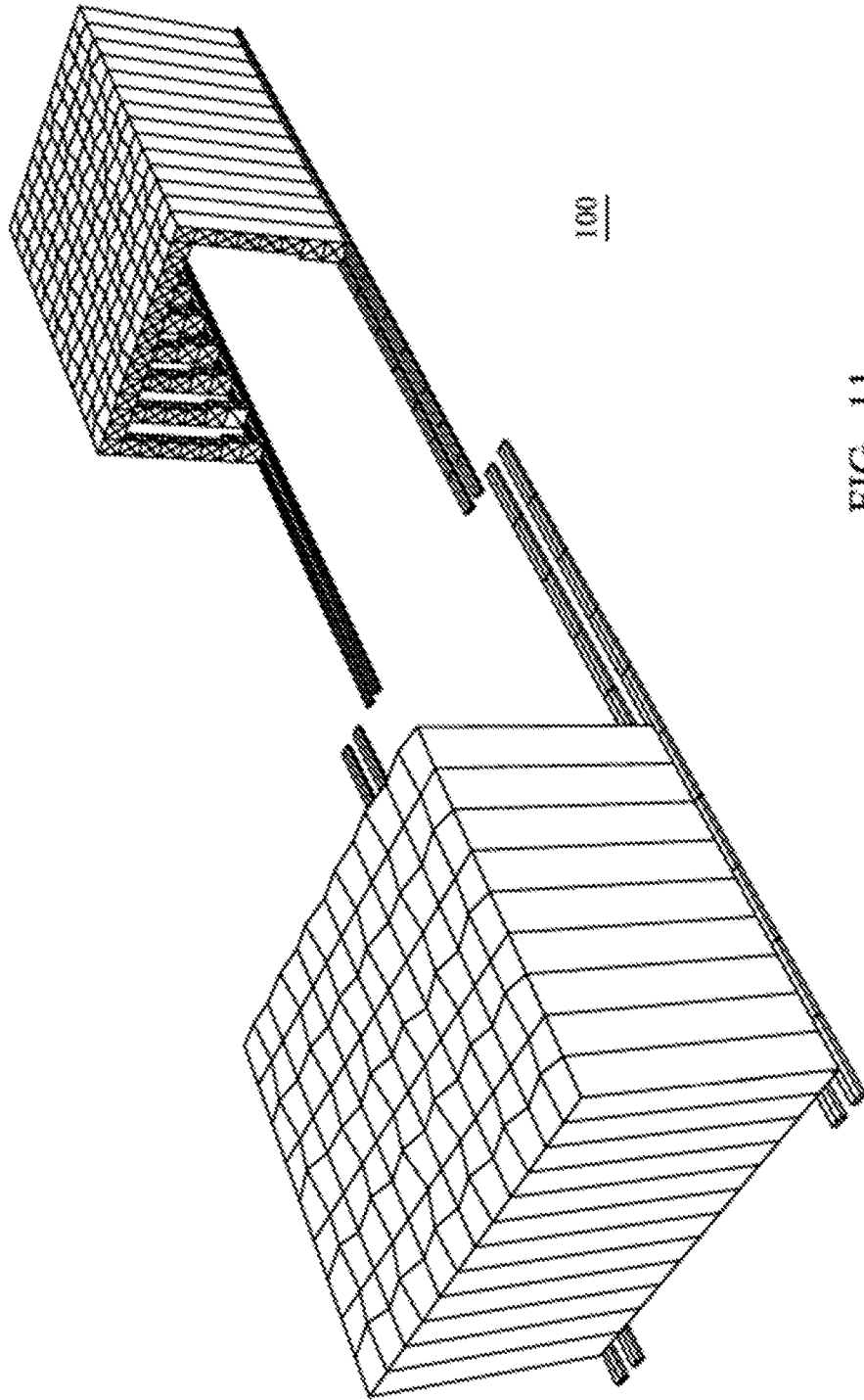


FIG. 11

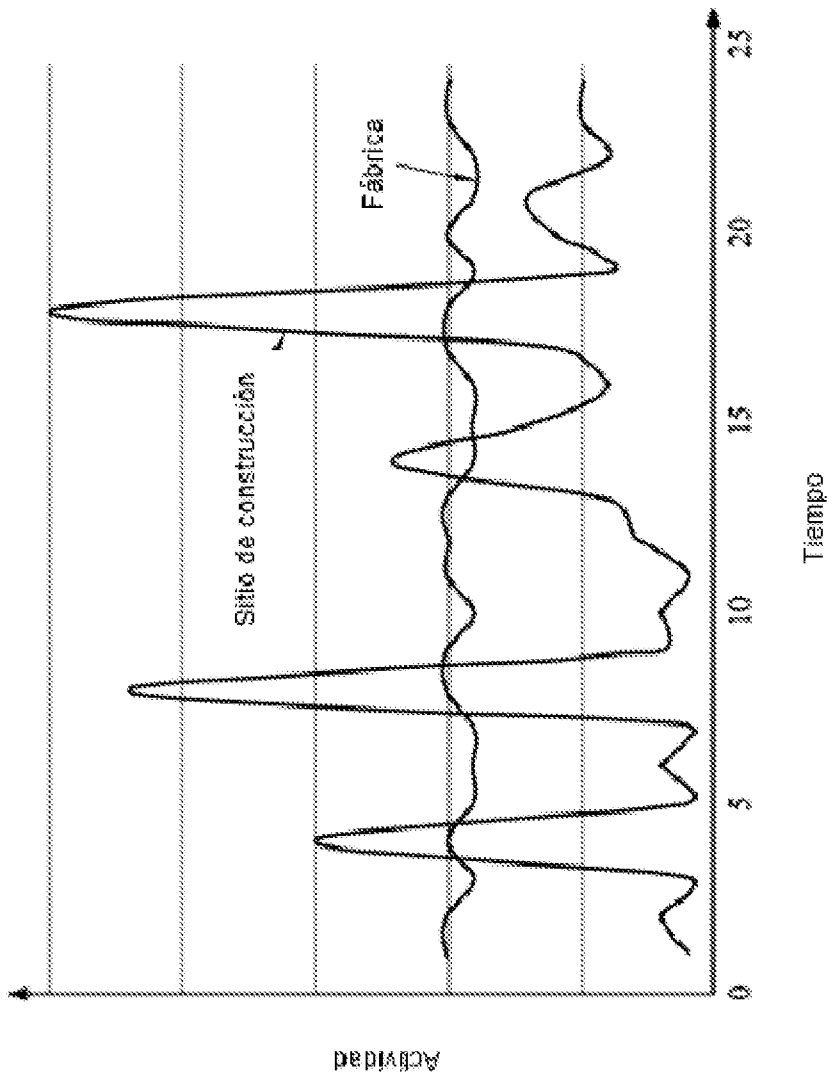


FIG. 12