(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 593 849**

(21) Número de solicitud: 201630476

(51) Int. Cl.:

E01F 7/02 (2006.01)
E01B 19/00 (2006.01)
E04H 17/16 (2006.01)
E04H 17/18 (2006.01)
B64F 1/26 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

15.04.2016

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

13.12.2016

(71) Solicitantes:

COVEMA Y OBRAS, S.L. (100.0%)
Isabelita Usera nº 72
28026 MADRID ES

(72) Inventor/es:

ALTUREK SHEIJ, Khaled

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

(54) Título: **SISTEMA DE PROTECCIÓN EN OBRAS DE LAS ARENAS TRANSPORTADAS POR EL VIENTO Y PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN**

(57) Resumen:

Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento y procedimiento de instalación.

Comprende una estructura modular formada por una sucesión de pantallas 1, cada una de las cuales incluye una base 4 que apoya en un suelo y un tabique frontal 5; donde el tabique frontal 5 separa una parte interior 11b donde se encuentra la base 4 y la obra a proteger, y una parte exterior 11a correspondiente con una cara del tabique frontal 5 contra el que impacta un flujo de arena transportado por el viento. La base 4 tiene en su cara inferior en contacto con el suelo, unas nervaduras longitudinales 10 que se clavan en el suelo como medios de retención y anclaje de la pantalla 1. Sobre una cara superior de la base 4 se deposita una masa de arena como medios adicionales para sujetar y estabilizar cada pantalla 1.

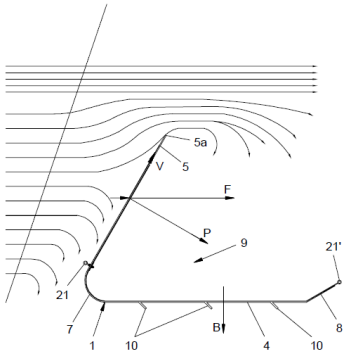

FIG. 3

ES 2 593 849 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento y procedimiento de instalación

Objeto de la invención

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, y procedimiento de instalación. Comprende una estructura modular formada por una sucesión de pantallas que se colocan en paralelo a lo largo de distintas obras e instalaciones, como puede ser por ejemplo una calzada por la que circulan vehículos y también las vías de un ferrocarril. Por tanto el objetivo de la invención es retener las arenas transportadas por el viento mediante las pantallas y evitar así que las arenas se acumulen en zonas adyacentes a dichas obras e instalaciones y también en las propias obras e instalaciones.

Problema técnico a resolver y antecedentes de la invención

Desde hace mucho tiempo se ha luchado contra la invasión de las masas de arena movidas y transportadas por el viento de zonas de cultivo, instalaciones y vías de comunicación, como son carreteras y líneas férreas, etc.

Cuando el viento actúa sobre una superficie arenosa y alcanza una velocidad lo suficientemente grande para poder empezar a mover los granos de arena, estos adquieren velocidad y cierta aceleración y debido a su peso caen recorriendo una distancia y chocan contra otras partículas de arena disipando su energía cinética en ellas obligando a mover otras partículas de arena. Todo esto añadido al empuje del viento hace que las partículas de arena se trasladen y choquen entre sí sucesivamente, pero los granos de arena que tienen muy poco peso tienden a elevarse debido a la diferencia de presión que se origina entre la cara inferior de los granos de arena que están en contacto con el suelo y la cara superior de dichos granos de arena sometida a la velocidad del viento, de manera que en esta situación las partículas de arena normalmente se elevan y se mantienen en suspensión. Incluso si el viento está presente en cotas altas, mueve las partículas en suspensión y las transporta a grandes distancias.

Este fenómeno descrito de movilización de los granos de arena suele desarrollarse a una altura del suelo que no suele superar los 0,5 m; como máximo 1 m.

A continuación se describen los sistemas más habituales conocidos que se han aplicado para contener el avance y la invasión de las arenas.

Un primer sistema consiste en la construcción de barreras naturales, como es la plantación de árboles y arbustos para frenar la velocidad del viento y por lo tanto disminuir la cantidad de arena transportada hacia la zona a proteger. Este sistema descrito presenta el inconveniente de la necesidad de agua para mantener la vegetación viva; de manera que en zonas de precipitaciones de lluvia muy escasas se hace difícil la eficacia de este sistema.

Un segundo sistema consiste en la construcción de fosos dispuestos en direcciones sustancialmente perpendiculares a la dirección del viento que obliga a las líneas de corriente a cambiar de dirección y por lo tanto a la precipitación de parte de la cantidad de arenas que transporta. Este sistema tiene el inconveniente de no reducir suficientemente el movimiento de las arenas, ya que a medida que se van llenando los fosos se va agotando su capacidad de desvío de las líneas de corriente.

Un tercer sistema consiste en la construcción de pantallas que comprenden elementos prefabricados de hormigón para interceptar las líneas de corriente del viento. Este sistema tiene el inconveniente de ser excesivamente caro si realmente damos a dichos elementos prefabricados una altura mínima necesaria, además de necesitar medios pesados de transporte hasta la obra; siendo también un inconveniente la colocación de los elementos prefabricados porque no siempre se puede acceder cómodamente a la zona de trabajo debido precisamente a la presencia de arenas, lo que dificulta la colocación de los elementos prefabricados en el lugar más adecuado.

Un cuarto sistema consiste en la construcción de muros pantalla de tierras con cierta cohesión que tienen una altura entre 1,6 m. y 2 m. Aunque este sistema es eficaz hasta cierto punto, no siempre se encuentran los suelos más adecuados para este objetivo. Además, aunque se encuentren los suelos adecuados, en el lugar de trabajo existe el inconveniente de tener que limpiar las arenas de las caras de barlovento y sotavento que se van acumulando a lo largo del tiempo y transportarlas fuera de la zona a proteger.

Un quinto sistema consiste en la construcción de vallas de poca altura en torno a 1 metro, donde se utilizan lonas como medio para frenar la velocidad del viento y donde se

construyen varias vallas dispuestas en paralelo. Este sistema presenta el inconveniente de no admitir su desmontaje y debido a su poca altura al cabo del tiempo termina enterrándose en poco tiempo.

Descripción de la invención

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados en los apartados anteriores, la invención propone un sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento que se ubica en paralelo a lo largo de una obra a proteger, sustancialmente perpendicular a la dirección del viento, como puede ser una calzada para vehículos y/o una vía para trenes.

Comprende una estructura modular formada por una sucesión de pantallas, cada una de las cuales incluye una base que apoya en un suelo y un tabique frontal; donde el tabique frontal separa una parte interior en la que se encuentra la obra a proteger, y una parte exterior correspondiente con una cara del tabique frontal contra la que impacta un flujo de arena transportado por el viento; y donde dicha cara del tabique frontal está situada en un plano vertical inclinado hacia adelante.

Por debajo de una cara inferior de la base de la pantalla se ubican unas nervaduras longitudinales que se clavan en el suelo como medios de retención y anclaje de dicha base de la pantalla.

Sobre una cara superior de la base se deposita una masa de arena como medios adicionales para sujetar y estabilizar cada pantalla.

La sucesión de pantallas se solapan unas con otras por sus tramos extremos; donde entre pares de tramos extremos adyacentes de las pantallas se generan unos espacios intermedios de paso.

Las pantallas están dispuestas en direcciones paralelas sucesivas que forman ángulos complementarios con respecto a la dirección paralela a la obra a proteger.

Las nervaduras de las pantallas tienen una inclinación convergente hacia el tabique frontal de dichas pantallas; donde cada nervadura longitudinal está dispuesta en un plano delimitado entre dos ángulos complementarios tomando como referencia las bases

de las pantallas.

En una primera realización, cada una de las pantallas comprende una configuración angular formada por dos planos que se unen mediante un tramo arqueado; donde dichos planos se corresponden con la base y tabique frontal que forman un ángulo agudo; y donde la base de cada pantalla incluye un tramo extremo longitudinal situado en un plano inclinado ascendente hacia fuera que forma un ángulo agudo con respecto a una superficie que es continuación de la superficie de apoyo en el suelo en la que asienta la pantalla a través de su base que tiene las nervaduras longitudinales formando parte integrante de dicha base.

En una segunda realización, cada una de las pantallas comprende una estructura en forma de T invertida constituida por un tabique frontal doble formado por dos planos verticales contrapuestos convergentes hacia arriba que están unidos por un lomo superior, y la base está formada por dos planos horizontales contrapuestos que tienen unas caras inferiores que están en contacto con el suelo, de las que emergen las nervaduras longitudinales formando parte integrante de dicha base. Los dos planos horizontales de la base tienen unos tramos extremos longitudinales que forman un ángulo agudo con la superficie del suelo; donde el lomo superior de la pantalla en forma de T invertida está reforzado mediante un perfil longitudinal fijado sobre una cara inferior de dicho lomo superior que tiene una forma curvada.

En una tercera realización de la invención, cada una de las pantallas comprende una estructura de malla con una configuración angular constituida por el tabique frontal y la base; donde sobre el tabique frontal se fija un material seleccionado entre una lona y unas ramas de arbolado taponando los huecos de la estructura de malla. Sobre la base que apoya en el suelo se coloca una tela de tejido artificial para luego depositar la masa de arena; donde sobre la base se acoplan unas piezas independientes que integran unas extensiones inferiores que constituyen las nervaduras longitudinales que se clavan en el suelo como medios para controlar la estabilidad de las pantallas.

La pantalla angular de la primera realización incorpora unos pernos de anclaje que incluyen unas primeras argollas que se complementan con unas segundas argollas que sobresalen por delante de unos bordes longitudinales de los tramos extremos longitudinales de dichas pantallas.

Las pantallas en forma de T invertida incluyen también pernos de anclaje que se fijan al lomo superior y al perfil longitudinal; donde los pernos de anclaje se inmovilizan por mediación de dos tuercas contrapuestas en combinación con unas arandelas.

Las argollas de los pernos de anclaje sirven para poder manipular las pantallas durante su montaje y desmontaje a través de un vehículo grúa.

Cada una de las pantallas angulares de la primera realización está reforzada y rigidizada mediante una armadura de refuerzo; donde dicha armadura de refuerzo está fijada contra unas caras de la pantalla por mediación de unos puntos de soldadura.

Dicha armadura de refuerzo comprende dos pletinas colaterales unidas mediante dos travesaños que están unidos a su vez mediante una pletina central; donde las pletinas colaterales poseen unas sucesiones de perforaciones pasantes por donde se introducen unos elementos de anclaje para fijar la armadura de refuerzo a la pantalla.

Los pernos de anclaje se fijan a las pantallas de la primera realización por mediación de dos tuercas contrapuestas en combinación con arandelas y unas pletinas de refuerzo que hacen tope contra las pletinas colaterales de las armaduras de refuerzo.

Dichos pernos de anclaje se introducen a través de respectivas perforaciones pasantes de las armaduras de refuerzo y también a través de otros orificios enfrentados de las pletinas de refuerzo y de los tabiques frontales de las pantallas.

Las segundas argollas extremas son solidarias a los extremos de las pletinas centrales de las armaduras de refuerzo.

Las bases de las pantallas de la primera y segunda realización, tienen unas aberturas pasantes por las que desagua al menos parte del material de arena cuando se elevan dichas pantallas. Las pantallas de la tercera realización constituidas por la malla de acero, también incluyen aberturas pasantes constituidas por algunos huecos delimitados entre las barras de la malla que no han sido cubiertos por la lona fijada a la base de las pantallas.

En una realización las nervaduras longitudinales son unas porciones de las bases delimitadas por unos cortes en forma de U; donde dichas porciones se han doblado hacia abajo para constituir dichas nervaduras longitudinales y también las aberturas pasantes 22.

En el suelo de la parte exterior del sistema de la invención se ubican unos fosos longitudinales formados por la extracción de una masa de arena que se deposita sobre las bases de las pantallas.

El tramo extremo longitudinal de las pantallas forma un ángulo agudo con respecto a una superficie que es continuación de la superficie de apoyo en el suelo en la que asienta cada pantalla a través de su base; donde dicho ángulo agudo está delimitado entre 20º y 45º.

En las pantallas de la primera realización y de la tercera realización (pantallas formadas por malla de acero), la base y el tabique frontal de cada pantalla forman un ángulo inferior a 90º.

Un procedimiento de instalación comprende las siguientes fases:
- colocar la sucesión de pantallas sobre el suelo en paralelo a lo largo de la obra/instalación a proteger y en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección del viento.
- extracción de una masa de arena de la parte exterior del suelo para la formación de los fosos longitudinales.
- verter la masa de arena extraída de los fosos longitudinales sobre las bases de las pantallas.

Por otro lado, a medida que pasan los años, en torno a la estructura modular formada por la sucesión de pantallas se genera una acumulación de arena, siendo preciso desmontar dicha estructura modular y volverla a montar para que siga siendo efectivo el sistema de protección de la invención, según se describe a continuación atendiendo a las siguientes fases adicionales:
- desmontar las pantallas elevándolas hacia arriba; donde en esta operación se descargan las masas de arena depositadas en las bases a través de las aberturas pasantes de dichas bases; donde dicha descarga se realiza sobre la superficie del suelo

donde estaban apoyadas previamente las pantallas.

- formación de una elevación longitudinal del suelo generada por acumulación de arena que comprende una primera parte de arena formada por las masas de arena descargadas de las pantallas y una segunda parte de arena formada por arena impulsada por el viento contra unas caras de los tabiques frontales; donde una porción de esta segunda parte se acumula en la parte externa y otra porción se acumula en la parte interna.
- nivelar y alisar la superficie de suelo de la elevación longitudinal.
- nueva colocación de las pantallas sobre la superficie de suelo de la elevación longitudinal.
- extracción de una masa de arena de la parte exterior del suelo para la formación de unos nuevos fosos longitudinales que comprenden los fosos longitudinales iniciales y una zona escalonada de menor profundidad que dichos fosos longitudinales iniciales; donde dicha zona escalonada es adyacente a la elevación longitudinal .
- verter la masa de arena extraída de los nuevos fosos longitudinales sobre las bases de las pantallas.

Cabe señalar que aunque la masa de arena que se vierte sobre las bases de las pantallas es la que se extrae de los fosos longitudinales situados en la parte exterior del suelo, también cabe la posibilidad de que la masa de arena que se deposita en dichas bases de las pantallas se recoja de la parte interior del suelo.

El sistema de la invención sustituye al muro pantalla de tierras descrito en el apartado de los antecedentes, de manera que cada una de las pantallas del nuevo sistema es un elemento prefabricado ligero que tiene un peso en torno a los 80kg por metro lineal realizando la misma función que el citado muro pantalla de tierras, sin necesidad de evacuar las arenas acumuladas en sus caras de barlovento y sotavento correspondientes con ambos lados de los tabiques frontales, ya que lo que se hace es desmontar las pantallas, a continuación extender la arena acumulada en el mismo lugar creando un nuevo emplazamiento (elevación longitudinal) para constituir de nuevo el sistema de la invención.

Este proceso de desmontaje y montaje se puede repetir muchas veces y cómo consecuencia de ello, se contribuye a aumentar la altura eficaz de muro pantalla, potenciándose así el grado de protección deseado.

Otra ventaja muy importante del sistema de la invención es que la masa de arena extraída de los fosos longitudinales excavados por delante de la estructura modular de pantallas, dicha masa de arena es aprovechada para depositarla sobre las bases horizontales de las pantallas para proporcionar una mayor estabilidad y sujeción en su resistencia a los empujes de los vientos. Además dichos fosos longitudinales sirven para el emplazamiento inicial de las arenas arrastradas por el viento.

Así pues, el sistema de la invención que se propone es una combinación entre la construcción de un foso y la de un muro de tierras formado por la sucesión de pantallas, pero con la ventaja de su fácil montaje y desmontaje y sin necesidad de evacuar las arenas acumuladas en sus caras de sotavento y barlovento.

Primero se procede al montaje de los elementos prefabricados materializados por las pantallas, luego se excava el foso delante y el material de arena extraída de la excavación del foso se deposita sobre la base horizontal de las pantallas con el objetivo de dotar al conjunto de una estabilidad frente a los empujes generados por el viento. De esta manera se tiene un foso que sirve para la captación de las arenas transportadas y retrasa la necesidad de desmontaje de la pantalla por la acumulación de arenas.

Una vez que la acumulación de las arenas hace que la pantalla sea menos efectiva se procederá a su desmontaje, procediéndose de la siguiente manera, tal como se ha descrito anteriormente:

Se levanta pantalla por pantalla utilizando las argollas extremas procurando levantar despacio cada pantalla con el objetivo de permitir la salida de la arena por las aberturas pasantes existentes en la base de las pantallas y así descargar la arena en el mismo sitio donde estaban apoyadas las pantallas, sin necesidad de evacuación de dicha arena; a continuación nivelamos las arenas y la damos nueva cota sin añadir ni quitar arena y volvemos a repetir las mismas operaciones de montaje de nuevo del sistema de la invención.

Con este movimiento lo que hacemos es aumentar la altura efectiva del nuevo emplazamiento y dotarle de más efectividad.

Normalmente cada pantalla se coloca a una distancia entre 20 y 35 m.; preferentemente en torno a los 30 m. de la obra a proteger, siendo esta una distancia que experimentalmente ha demostrado su efectividad.

Una consecuencia de estos trabajos es la creación, entre las pantallas y las instalaciones u obras, de una zona libre de acumulación de arenas que nos permite futuras actuaciones que garantizan su protección de los depósitos de las arenas; además de proteger el desarrollo de plantas autóctonas por la ausencia de vientos y acumulación de arenas.

Una variante a este sistema de la invención, menos pesado pero más barato e igual de efectivo, es la colocación de pantallas angulares en forma de L fabricadas con malla de acero galvanizado o de otro material no biodegradable con retículas de dimensiones desde 15 x15 cm. hasta 30x30 cm. y barras de diámetro de 10 mm.; pudiendo ser este diámetro otro diferente.

Sobre el plano vertical de cada pantalla se fija una lona o ramas de arbolado procedentes de podas taponando los huecos de la malla, y sobre el plano horizontal de la base se coloca una tela en tejido artificial para luego depositar las tierras o las arenas procedentes de la excavación del foso delante del conjunto, dejando en dicha base algunos huecos libres constitutivos de las aberturas pasantes. En esta realización de malla, se puede igualmente acoplar unas piezas que integran unas extensiones que constituyen las nervaduras longitudinales que se clavan en el suelo; todo ello para controlar la estabilidad de las pantallas de malla.

Con esta variante se puede igualmente volver a desmontar y montar de nuevo y renovar los materiales de las ramas de poda o potenciar más su densidad debido al desgaste o a la biodegradación de parte de su masa.

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompaña una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve descripción de las figuras

Figura 1.- Muestra una vista en alzado del sistema de protección en obras de las arenas

transportadas por el viento, objeto de la invención. Comprende una estructura modular formada por una sucesión de pantallas que se colocan en paralelo a lo largo de distintas obras/instalaciones. También es objeto de la invención el procedimiento de instalación.

Figura 2.- Muestra una vista en planta del sistema de protección.

Figura 3.- Representa una vista en alzado de una de las pantallas que forman parte de la estructura modular de protección donde se muestra el flujo de la arena impulsada por el viento contra un tabique frontal de la pantalla. También se muestra un esquema de fuerzas que actúan sobre la pantalla como consecuencia del viento.

Figura 4.- Representa una vista similar a la anterior, donde además se incluye un foso longitudinal en el suelo generado por la extracción de un volumen de arena depositado sobre una base de la pantalla que apoya en el suelo.

Figura 5.- Muestra otra vista en alzado similar a lo representado en la figura 4, donde se destaca la acumulación de arenas al cabo de varios años.

Figura 6.- Representa una vista en alzado, donde se muestra una pantalla apoyada sobre una elevación longitudinal del suelo, donde sobre la base de la pantalla se ha depositado un volumen de arena extraída de un nuevo foso longitudinal.

Figura 7.- Muestra una vista en perspectiva de una pantalla de la estructura modular de protección, donde se destaca una armadura de refuerzo fijada a la pantalla.

Figura 8.- Muestra una vista en planta de la armadura de refuerzo descrita en la figura 5.

Figura 9.- Muestra una vista en planta de una pantalla que forma parte de la estructura modular.

Figura 10.- Muestra una vista de un vehículo grúa que se utiliza para montar y desmontar las pantallas del sistema de la invención.

Figura 11.- Muestra una vista de una pantalla que tiene una estructura diferente a la mostrada en las figuras anteriores.

Figura 12.- Representa una vista en alzado de la pantalla mostrada en la figura 11.

Figura 13.- Muestra una vista de una pantalla constituida por una malla de acero en combinación con una lona o ramas de arbolado.

Descripción de un ejemplo de realización de la invención

Considerando la numeración adoptada en las figuras el sistema de protección de las arenas transportadas por el viento comprende una estructura modular formada por una sucesión pantallas 1 que se colocan en paralelo a lo largo de distintas obras e instalaciones, como puede ser una calzada 2 por la que circulan vehículos y/o también una vía 3 por la que circula un tren.

La sucesión de pantallas 1 se solapan unas con otras por sus tramos extremos delimitando unos espacios intermedios 6, a través de los cuales se puede pasar para llevar a cabo el mantenimiento de la estructura modular, así como el montaje y desmontaje mediante un vehículo grúa, pudiéndose llevar a cabo otras operaciones necesarias. Las pantallas 1 están dispuestas en direcciones paralelas sucesivas que forman ángulos complementarios con respecto a la dirección paralela a la obra a proteger.

Cada una de las pantallas 1 comprende una configuración angular formada por dos planos que forma un ángulo agudo, que en una realización preferente es de 60º. Uno de dichos planos comprende una base 4 que asienta sobre el suelo, mientras que el otro plano parejo comprende un tabique frontal 5 inclinado con respecto a un plano vertical. La base 4 y el tabique frontal 5 se unen de forma redondeada mediante un tramo arqueado 7.

Por otro lado, la base 4 de la pantalla 1 incluye un tramo extremo longitudinal 8 situado en un plano inclinado ascendente hacia fuera que forma un ángulo agudo con respecto a una superficie que es continuación de la superficie de apoyo en el suelo en la que asienta la pantalla a través de su base 4. En una realización dicho ángulo agudo tiene un valor entre 20º y 45 º, teniendo un valor preferente de 30º.

La base 4 de la pantalla 1 tiene la cara superior sobre la que se deposita arena y una cara inferior contrapuesta de donde arrancan unas nervaduras longitudinales10 que se clavan en el suelo para conseguir una mejor fijación de la pantalla 1. Dichas nervaduras 10 tienen una inclinación convergente hacia el tabique frontal 5 de la pantalla 1, a la vez que en una realización preferente de la invención cada nervadura longitudinal 10 está dispuesta en un plano delimitado entre dos ángulos complementarios de 45º y 135º tomando como referencia la base 4 de la pantalla 1.

La base 4 y el tabique frontal 5 junto con el tramo arqueado 7 y tramo extremo longitudinal 8, delimitan un espacio envolvente 9; donde dicho tramo extremo longitudinal 8 ayuda a mantener amontonada de forma estable el montón de arena sobre la base 4 de la pantalla 1.

El tabique frontal 5 de la pantalla 1 tiene una cara acorde con la cara superior de la base 4, incluyendo dicho tabique frontal 5 además una cara sobre la que se proyecta el flujo de arena cuando es arrastrado por el viento que incide también sobre dicha cara del tabique frontal 5 de la pantalla 1, según se muestra más claramente en la figura 3.

El tabique frontal 5 separa una parte interna 11b donde se encuentra el espacio envolvente 9 y también las obras/instalaciones a proteger, y una parte externa 11a que se corresponde con la cara de dicho tabique frontal 5 contra la que impacta el flujo de arena arrastrada por el viento.

En esta situación, según se muestra más claramente en la figura 3, la mayor parte del flujo de arena que se corresponde con unas primeras partículas más pesadas, al chocar contra las caras de los distintos tabiques frontales 5 de las pantallas 1 que conforma la estructura modular de protección, dichas primeras partículas de arena más pesadas caen hacia abajo por gravedad en la parte exterior 11a evitando que pasen a la parte interna 11b donde se encuentran los diferentes espacios envolventes 9 y también las obras e instalaciones, las cuales se pretenden proteger de la acumulación de las arenas para evitar problemas en el lado donde se encuentran las obras e instalaciones.

El flujo de arena arrastrado por el viento incluye también otras segundas partículas más ligeras que se sitúan en capas elevadas a la altura de unos bordes superiores longitudinales 5a de los tabiques frontales 5 de la sucesión de pantallas 1, incluso dichas segundas partículas se sitúan también por encima y por debajo de dichos bordes superiores longitudinales 5b, de manera que estas segundas partículas sobrepasan la barrera de los tabiques 5 pasando a la parte interior 11b donde se encuentran los espacios envolventes 9 y las obras e instalaciones. No obstante estas segundas partículas más ligeras en principio no constituyen un problema por acumulación de material de arena.

Por otro lado, al inicio de la instalación y montaje de la estructura modular de protección, en el suelo de la parte exterior 11a se excavan unos fosos longitudinales 12 formados como consecuencia de una extracción de arena que se aprovecha para depositarla sobre las bases 4 de las pantallas 1 para conseguir así una mejor sujeción y estabilidad de las pantallas 1, donde la deposición de dicho material de arena sobre las bases 4 constituyen unos montones de arena que se mantienen estables gracias a los tramos extremos 8 de

las bases 4 de las pantallas 1 que constituyen unos medios de retención de dichos montones de material de arena para mantener mejor su estabilidad. Además dichos tramos extremos 8 facilitan el aumento de los montones de arena como consecuencia de las segundas partículas de arena que pasan la barrera de los tabiques frontales 5.

Además dichos fosos longitudinales 12 tienen la utilidad de servir como espacios receptores para que los granos de arena arrastrados por el viento se acumulen inicialmente en dicho foso longitudinal 12, retrasando de esta manera la elevación del material de arena arrastrado por el viento que se va acumulando paulatinamente en el suelo en correspondencia con la parte exterior 11a correspondiente con las caras de los tabiques frontales 5 donde impacta la arena y con los fosos longitudinales 12.

Cada una de las pantallas 1 está reforzada y rigidizada mediante una armadura de refuerzo 13 como se muestra en las figuras 5 y 6; donde dicha armadura de refuerzo 13 está fijada contra unas caras de la pantalla 1 siguiendo la curvatura del tramo arqueado 7 que une el tabique frontal 5 y base 4.

Dicha armadura de refuerzo 13 comprende dos pletinas colaterales 14 unidas mediante dos travesaños 15 que están unidos a su vez mediante una pletina central 16; donde las pletinas colaterales 14 poseen unas sucesiones de perforaciones pasantes 17, 17’ por donde se introducen unos elementos de anclaje para fijar la armadura de refuerzo 13 a cada pantalla 1; donde dichos elementos de anclaje son unos pernos de anclaje 18 y unos puntos de soldadura 28.

Por otro lado, para poder manipular con facilidad las pantallas 1 con el vehículo grúa, en una parte inferior de los tabiques frontales 5 de las pantallas 1 se han fijado los pernos de anclaje 18 por mediación de dos tuercas contrapuestas 19 en combinación con arandelas 20 y unas pletinas de refuerzo 24 que hacen tope contra las pletinas colaterales 14 de las armaduras de refuerzo 13, donde dichos pernos de anclaje 18 tienen unas primeras argollas extremas 21 complementadas con unas segundas argollas extremas 21’ para poder manipular las pantallas 1 mediante el vehículo grúa.

Dichas segundas argollas extremas 21’ son solidarias a los extremos de las pletinas centrales 16 de las armaduras de refuerzo 13; donde dichas segundas argollas extremas 21’ sobresalen por delante de unos bordes longitudinales 8a de los tramos extremos 8.

Dichos pernos de anclaje 18 se introducen a través de respectivas perforaciones pasantes 17 de las armaduras de refuerzo 13 y también a través de otros orificios enfrentados de las pletinas de refuerzo 24 y de los tabiques frontales 5 de las pantallas 1.

Con esta disposición descrita, al cabo de los años se va acumulando material de arena, tanto en la parte exterior 11a correspondiente con el suelo donde se encuentran los fosos longitudinales 12, como en la parte interna 11b correspondiente con las bases 4 y sus zonas próximas. En esta situación, cuando la altura de la arena acumulada a ambos lados de los tabiques 5 de las pantallas 1 alcanza una altura prevista, se procede a desmontar las pantallas 1 elevándolas hacia arriba con el vehículo grúa vaciando el material de arena acumulada sobre las bases 4 de las pantallas 1. Para facilitar el vaciado del material de arena, las bases 4 de las pantallas 1 tienen unas aberturas pasantes 22 por las que desagua al menos parte del material de arena cuando se elevan las pantallas 1 con el vehículo grúa.

En esta situación se genera una elevación longitudinal 23 del suelo como consecuencia de la acumulación de arena al cabo de los años, procediendo después a alisar dicha elevación longitudinal 23. A continuación se procede de nuevo a colocar las distintas pantallas 1 apoyándolas por sus bases 4 en una zona central de la nueva elevación longitudinal 23; donde sobre dichas bases 4 se depositará de nuevo también material de arena extraída de los nuevos fosos longitudinales 12’ que se realicen. Estos nuevos fosos comprenden los fosos iniciales 12 y una zona escalonada de menor profundidad que dichos fosos iniciales; donde dicha zona escalonada es adyacente a la elevación longitudinal 23.

De nuevo al cabo de los años, cuando otra vez se acumula de nuevo una gran cantidad de arena a ambos lados de los tabiques frontales 5 de las pantallas 1, se volverá a repetir la operación de desmontar y volver a montar las pantallas 1 de la estructura modular de protección, de manera que a medida que se van colocando las pantallas a una mayor altura, el tiempo que tarda de acumularse material de arena a ambos lados de los tabiques frontales 5 es mayor y por lo tanto también aumenta el espacio de tiempo para volver a desmontar y montar de nuevo las pantallas 1.

Según se muestra en las figuras 1 y 2, en una realización la distancia D entre la

alineación de la estructura modular de pantallas 1 y la vía 3 de trenes es entre 20 y 35 metros, pudiéndose instalar en una zona intermedia la calzada 2 situada entre la vía 3 y la estructura modular de pantallas 1.

El conjunto de cada pantalla 1 junto con los empujes de los vientos y el relleno de arenas o tierras depositado sobre la base de dicha pantalla, tiene que cumplir con la estabilidad y el equilibrio requeridos del sistema de la invención.

El plano vertical correspondiente con el tabique frontal 5 de cada pantalla 1 que intercepta los vientos tiene una cierta inclinación con el objeto de facilitar el desvío de las líneas de corriente, además de crear una componente de fuerza P que favorece su estabilidad; donde dicha componente es perpendicular al tabique frontal 5; todo ello según se muestra más claramente en la figura 3. Dicha componente de fuerza P genera una componente vertical de fuerza E que actúa perpendicularmente contra la base 4 de la pantalla 1.

En una realización de la invención, el plano horizontal correspondiente con la base que alberga la arena y el plano inclinado correspondiente con el tabique frontal 5 tendrán las mismas dimensiones.

Por otro lado, en las figuras 11 y 12 se muestra un diseño de pantalla 1’ diferente al diseño de pantalla 1 de estructura angular mostrado en otras figuras.

La nueva pantalla 1’ comprende una estructura en forma de T invertida constituida por un tabique frontal 5’ doble formado por dos planos verticales contrapuestos convergentes hacia arriba que están unidos por un lomo superior 25, y una base 4’ formada por dos planos horizontales contrapuestos que tienen unas caras que están en contacto con el suelo, de las que emergen las nervaduras longitudinales 10 que se clavan en dicho suelo; donde los dos planos horizontales de la base 4’ tienen unos tramos extremos longitudinales 8’ que forman un ángulo agudo con la superficie del suelo como ocurre con la pantalla 1 de estructura angular.

El lomo superior 25 de la nueva pantalla 1’ en forma de T invertida está reforzada mediante un perfil longitudinal 26 fijado sobre una cara inferior de dicho lomo superior 25 que tiene una forma curvada.

La manipulación de la nueva pantalla 1’ en forma de T invertida se lleva a cabo mediante dos pernos de anclaje 18 que se fijan al lomo superior 25 y también se fijan al perfil longitudinal 26 mediante tuercas contrapuestas 19 y arandelas 20 como en el caso de las pantallas 1 de estructura angular.

Uno de los dos planos verticales del tabique frontal 5’ doble en forma de T invertida tiene una cara sobre la que incide el viento, mientras que el otro plano vertical parejo tiene una cara que se encuentra en la parte interna 11b donde se encuentra la obra a proteger.

La nueva pantalla 1’ en forma de T invertida tiene una configuración simétrica que facilita el transporte y apilamiento.

Por otro lado, aunque existe la posibilidad de que las bases 4, 4’ de las pantallas 1,1’ incorporen las nervaduras longitudinales 10 sin incluir las aberturas pasantes 22, normalmente se incluyen dichas nervaduras longitudinales 10 en combinación con las aberturas pasantes 22, de manera que en este caso las nervaduras longitudinales 10 es una parte del material de las bases 4, 4’ que se han constituido realizando unos cortes en forma de U sobre dichas bases 4, 4’ delimitando unas porciones que después se han doblado hacia abajo para constituir dichas nervaduras longitudinales 10.

Una variante al sistema de la invención, menos pesado pero más barato e igual de efectivo, es la colocación de pantallas 1’’angulares fabricadas con malla de acero galvanizado o de otro material no biodegradable con retículas de dimensiones desde 15 x15 cm. hasta 30x30 cm. y barras de diámetro de 10 mm.; pudiendo ser este diámetro otro diferente y las retículas pueden tener también otras dimensiones diferentes a las descritas.

Sobre el plano vertical de cada pantalla 1’’ de malla de acero se fija una lona o ramas de arbolado procedentes de podas taponando los huecos de la malla, y sobre el plano horizontal que apoya en el suelo se le coloca una tela de tejido artificial para luego depositar las tierras o las arenas procedentes de la excavación del foso 12 delante de las pantallas 1’’ en la parte exterior 11a. En esta realización de malla, se acoplan unas piezas independientes 27 que integran unas extensiones inferiores que constituyen las

nervaduras longitudinales 10 que se clavan en el suelo; todo ello para controlar la estabilidad de las pantallas 1'' de malla.

Con esta variante de pantallas 1'' de malla de acero se puede igualmente volver a desmontar y montar de nuevo y renovar los materiales de las ramas de poda o potenciar más su densidad debido al desgaste o a la biodegradación de parte de su masa.

La altura mínima de cada pantalla con respecto a su anchura será como mínimo de 1,70 m.

Para justificar el equilibrio utilizamos la fórmula **$q = u^2 / 16$**

q = presión básica
u = velocidad máxima instantánea en **m** por segundo

Para calcular la carga del viento utilizamos la fórmula **$F = A \cdot q \cdot C$**

F = carga del viento o fuerza
A= superficie proyectada
C = coeficiente de arrastre
q = presión básica

Suponiendo una velocidad máxima instantánea de 150 km/h del viento en la zona de actuación obtendremos:

$q= 42 \cdot 42 / 16 = 110,25$ kg por m^2
$F = 1,7 \cdot 110,25 \cdot 1,6 = 299,88$ kg

El coeficiente de arrastre en este caso se ha considerado 1,6.

La capacidad de almacenaje de tierras del plano horizontal correspondiente con la base asciende aproximadamente a $1m^3$, siendo la dimensión del plano horizontal de 2m. Eso equivale a un peso de 1.300 kg.

Teniendo en cuenta que la densidad de la tierra o arena es de 1,3 toneladas por m^3.

Si consideramos el coeficiente de rozamiento de la pantalla prefabricada con el suelo de 0,5, obtendremos unas fuerzas de rozamiento de 650 kg, que es bastante mayor que los empujes generados por los vientos a una velocidad de 150 kms/h lo que supone una carga de viento de 299,85 kg.

Todo esto, sin tener en consideración el peso propio de la pantalla prefabricada y las fuerzas de estabilidad generadas por el esfuerzo del viento sobre dicha pantalla prefabricada.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de protección en obras **de las arenas transportadas por el viento**, que se ubica en paralelo a lo largo de una obra a proteger; caracterizado por que:

- comprende una estructura modular formada por una sucesión de pantallas (1, 1', 1''), cada una de las cuales incluye una base (4, 4', 4'') que apoya en un suelo y un tabique frontal (5, 5', 5''); donde el tabique frontal separa una parte interior (11b) en la que se encuentra la obra a proteger, y una parte exterior (11a) correspondiente con una cara del tabique frontal contra la que impacta un flujo de arena transportado por el viento;
- por debajo de una cara inferior de la base de la pantalla se ubican unas nervaduras longitudinales (10) que se clavan en el suelo como medios de retención y anclaje de dicha base de la pantalla;
- sobre una cara superior de la base (4) se deposita una masa de arena como medios adicionales para sujetar y estabilizar cada pantalla (1).

2.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según la reivindicación 1, caracterizado por que la sucesión de pantallas (1) se solapan unas con otras por sus tramos extremos; donde entre pares de tramos extremos adyacentes de las pantallas (1) se generan unos espacios intermedios (6) de paso.

3.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según la reivindicación 2, caracterizado por que las pantallas (1) están dispuestas en direcciones paralelas sucesivas que forman ángulos complementarios con respecto a la dirección paralela a la obra a proteger.

4.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según la reivindicación 1, caracterizado por que las nervaduras (10) de las pantallas (1) tienen una inclinación convergente hacia el tabique frontal (5) de dichas pantallas (1); donde cada nervadura longitudinal (10) está dispuesta en un plano delimitado entre dos ángulos complementarios tomando como referencia las bases (4) de las pantallas (1).

5.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según la reivindicación 1, caracterizada por que cada una de las pantallas (1) comprende una configuración angular formada por dos planos que se unen mediante un tramo arqueado (7); donde dichos planos se corresponden con la base (4) y tabique frontal (5) que forman

un ángulo agudo; y donde la base (4) de cada pantalla (1) incluye un tramo extremo longitudinal (8) situado en un plano inclinado ascendente hacia fuera que forma un ángulo agudo con respecto a una superficie que es continuación de la superficie de apoyo en el suelo en la que asienta la pantalla (1) a través de su base (4) que tiene las nervaduras longitudinales (10) formando parte integrante de dicha base (4).

6.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según la reivindicación 1, caracterizada por que cada una de las pantallas (1') comprende una estructura en forma de T invertida constituida por un tabique frontal (5') doble formado por dos planos verticales contrapuestos convergentes hacia arriba que están unidos por un lomo superior (25), y la base (4') está formada por dos planos horizontales contrapuestos que tienen unas caras inferiores que están en contacto con el suelo, de las que emergen las nervaduras longitudinales (10) formando parte integrante de la base (4'); donde los dos planos horizontales de la base (4') tienen unos tramos extremos longitudinales (8') que forman un ángulo agudo con la superficie del suelo; y donde el lomo superior (25) de la pantalla (1') en forma de T invertida está reforzado mediante un perfil longitudinal (26) fijado sobre una cara inferior de dicho lomo superior (25) que tiene una forma curvada.

7.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según la reivindicación 1, caracterizada por que cada una de las pantallas (1'') comprende una estructura de malla con una configuración angular constituida por el tabique frontal (5'') y la base (4''); donde sobre el tabique frontal (5'') se fija un material seleccionado entre una lona y unas ramas de arbolado taponando los huecos de la estructura de malla, y sobre la base (4'') que apoya en el suelo se coloca una tela de tejido artificial para luego depositar la masa de arena; y donde sobre la base (4'') se acoplan unas piezas independientes (27) que integran unas extensiones inferiores que constituyen las nervaduras longitudinales (10) que se clavan en el suelo como medios para controlar la estabilidad de las pantallas (1'').

8.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 5 ó 6, caracterizado por que las pantallas (1, 1') incorporan unos pernos de anclaje (18) que tiene unas argollas (21) extremas.

9.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según

las reivindicación 5 y 8, caracterizada por que los pernos de anclaje (18) de las pantallas (1) incluyen unas primeras argollas (21) que se complementan con unas segundas argollas (21') que sobresalen por delante de unos bordes longitudinales (8a) de los tramos extremos longitudinales (8) de las pantallas (1).

10.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según las reivindicaciones 6 y 8, caracterizada por que los pernos de anclaje (18) de las pantallas (1') se fijan al lomo superior (25) y al perfil longitudinal (26); donde los pernos de anclaje (18) se inmovilizan por mediación de dos tuercas contrapuestas (19) en combinación con unas arandelas (20).

11.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según la reivindicación 1, caracterizado por que cada una de las pantallas (1) angulares está reforzada y rigidizada mediante una armadura de refuerzo (13); donde dicha armadura de refuerzo (13) está fijada contra unas caras de la pantalla (1) por mediación de unos puntos de soldadura (28).

12.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según la reivindicación 11, caracterizado por que la armadura de refuerzo (13) comprende dos pletinas colaterales (14) unidas mediante dos travesaños (15) que están unidos a su vez mediante una pletina central (16); donde las pletinas colaterales (14) poseen unas sucesiones de perforaciones pasantes (17) por donde se introducen unos elementos de anclaje para fijar la armadura de refuerzo (13) a la pantalla (1).

13.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según las reivindicaciones 9 y 12, caracterizado por que:

- los pernos de anclaje (18) se fijan a las pantallas (1) por mediación de dos tuercas contrapuestas (19) en combinación con arandelas (20) y unas pletinas de refuerzo (24) que hacen tope contra las pletinas colaterales (14) de las armaduras de refuerzo (13);

- los pernos de anclaje (18) se introducen a través de respectivas perforaciones pasantes (17) de las armaduras de refuerzo (13) y también a través de otros orificios enfrentados de las pletinas de refuerzo (24) y de los tabiques frontales (5) de las pantallas (1);

- los segundos argollas extremas (21') son solidarios a los extremos de las pletinas centrales (16) de las armaduras de refuerzo (13).

14.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según la reivindicación 1, caracterizado por que las bases (4, 4') de las pantallas (1, 1') tienen unas aberturas pasantes (22) por las que desagua al menos parte del material de arena cuando se elevan las pantallas (1); donde las nervaduras longitudinales (10) son unas porciones de las bases 4, 4' delimitadas por unos cortes en forma de U; y donde dichas porciones se han doblado hacia abajo para constituir dichas nervaduras longitudinales (10) y también las aberturas pasantes (22).

15.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según la reivindicación 1, caracterizado por que en el suelo de la parte exterior (11a) se ubican unos fosos longitudinales (12) formados por la extracción de una masa de arena que se deposita sobre las bases (4, 4', 4'') de las pantallas (1, 1', 1'').

16.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado por que el tramo extremo longitudinal (8, 8') forma un ángulo agudo con respecto a una superficie que es continuación de la superficie de apoyo en el suelo en la que asienta cada pantalla (1, 1') a través de su base (4, 4'); donde dicho ángulo agudo está delimitado entre 20º y 45º.

17.- Sistema de protección en obras de las arenas transportadas por el viento, según las reivindicaciones 5 y 7, caracterizado por que la base (4, 4'') y el tabique frontal (5, 5'') de cada pantalla (1, 1'') forman un ángulo inferior a 90º.

18.- Procedimiento de instalación, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende las siguientes fases:

- colocar la sucesión de pantallas sobre el suelo en paralelo a lo largo de la obra a proteger, y en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección del viento;
- extracción de una masa de arena de la parte exterior (11a) del suelo para la formación de los fosos longitudinales (12);
- verter la masa de arena extraída de los fosos longitudinales (12) sobre las caras internas de las bases de las pantallas.

19.- Procedimiento de instalación, según la reivindicación 17, caracterizado por que comprende las fases adicionales:

- desmontar las pantallas elevándolas hacia arriba; donde en esta operación se descargan las masas de arena depositadas en las bases (4); donde dicha descarga se realiza sobre la superficie del suelo donde estaban apoyadas previamente las pantallas;
- formación de una elevación longitudinal (23) del suelo generada por acumulación de arena que comprende una primera parte de arena formada por las masas de arena descargadas de las pantallas y una segunda parte de arena formada por arena impulsada por el viento contra las caras exteriores de los tabiques frontales; donde una porción de esta segunda parte se acumula en la parte externa (11a) y otra porción se acumula en la parte interna (11b);
- nivelar y alisar la superficie de suelo de la elevación longitudinal (23);
- nueva colocación de las pantallas sobre la superficie de suelo de la elevación longitudinal (23);
- extracción de una masa de arena de la parte exterior (11a) de la elevación longitudinal del suelo para la formación de unos nuevos fosos longitudinales (12') que comprenden los fosos longitudinales (12) iniciales y una zona escalonada de menor profundidad que dichos fosos longitudinales (12) iniciales; donde dicha zona escalonada es adyacente a la elevación longitudinal (23).
- verter la masa de arena extraída de los nuevos fosos longitudinales (12') sobre las caras internas de las bases de las pantallas.

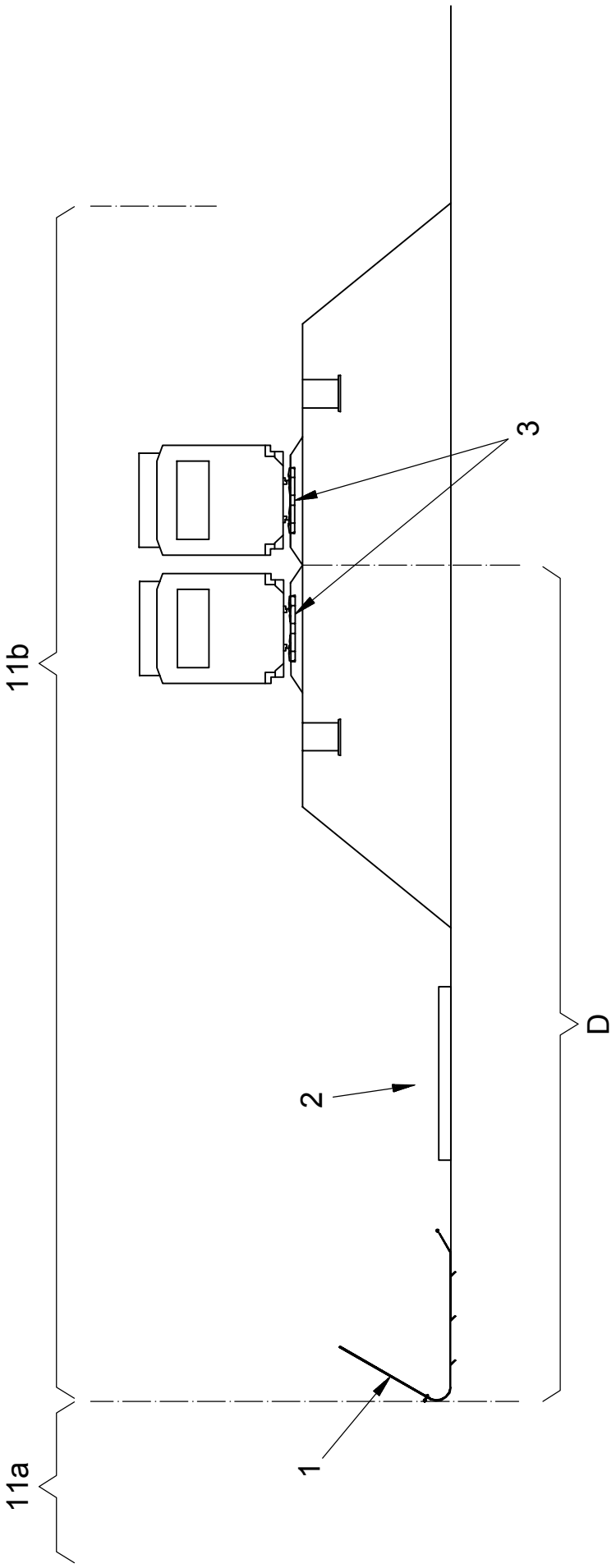

FIG. 1

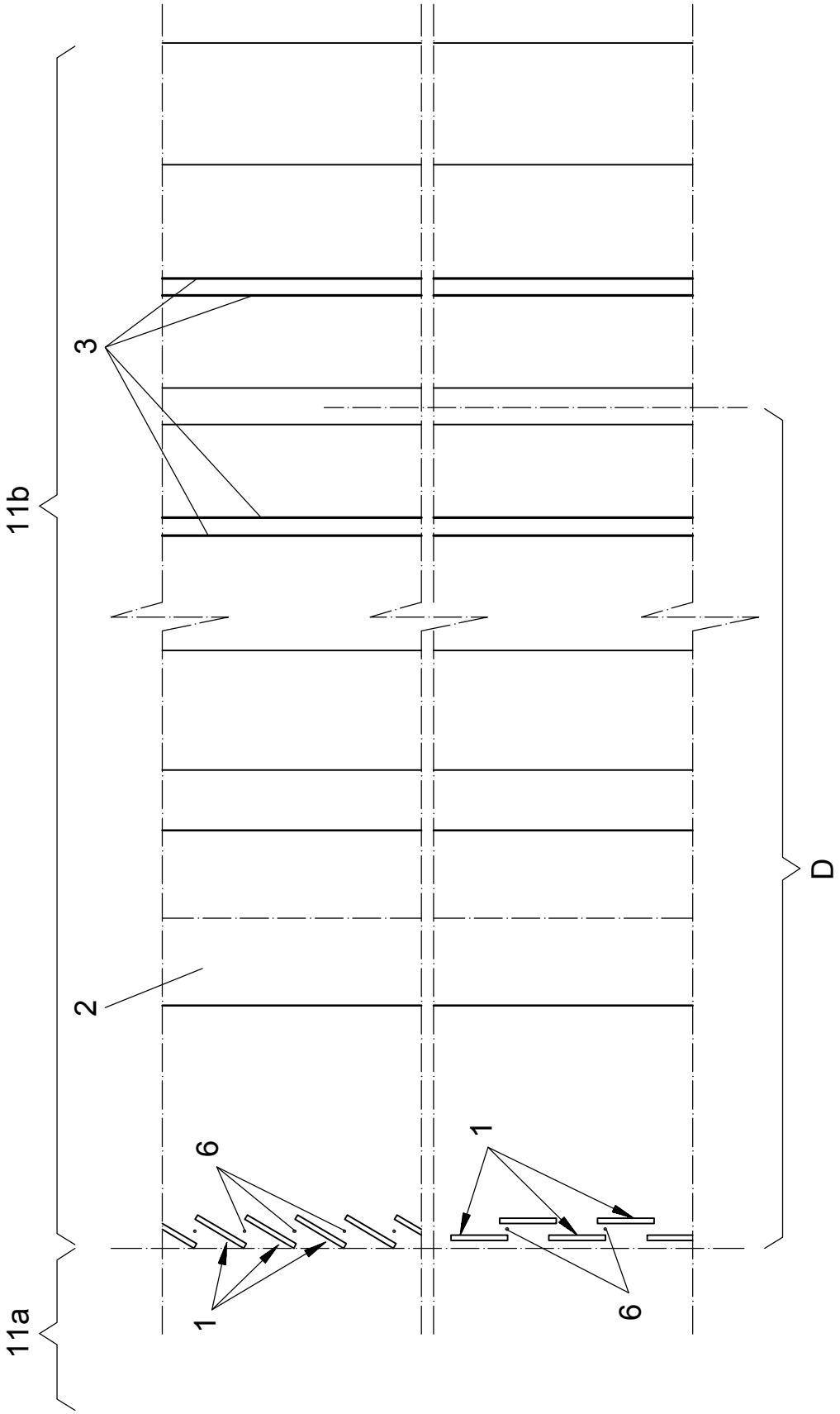

FIG. 2

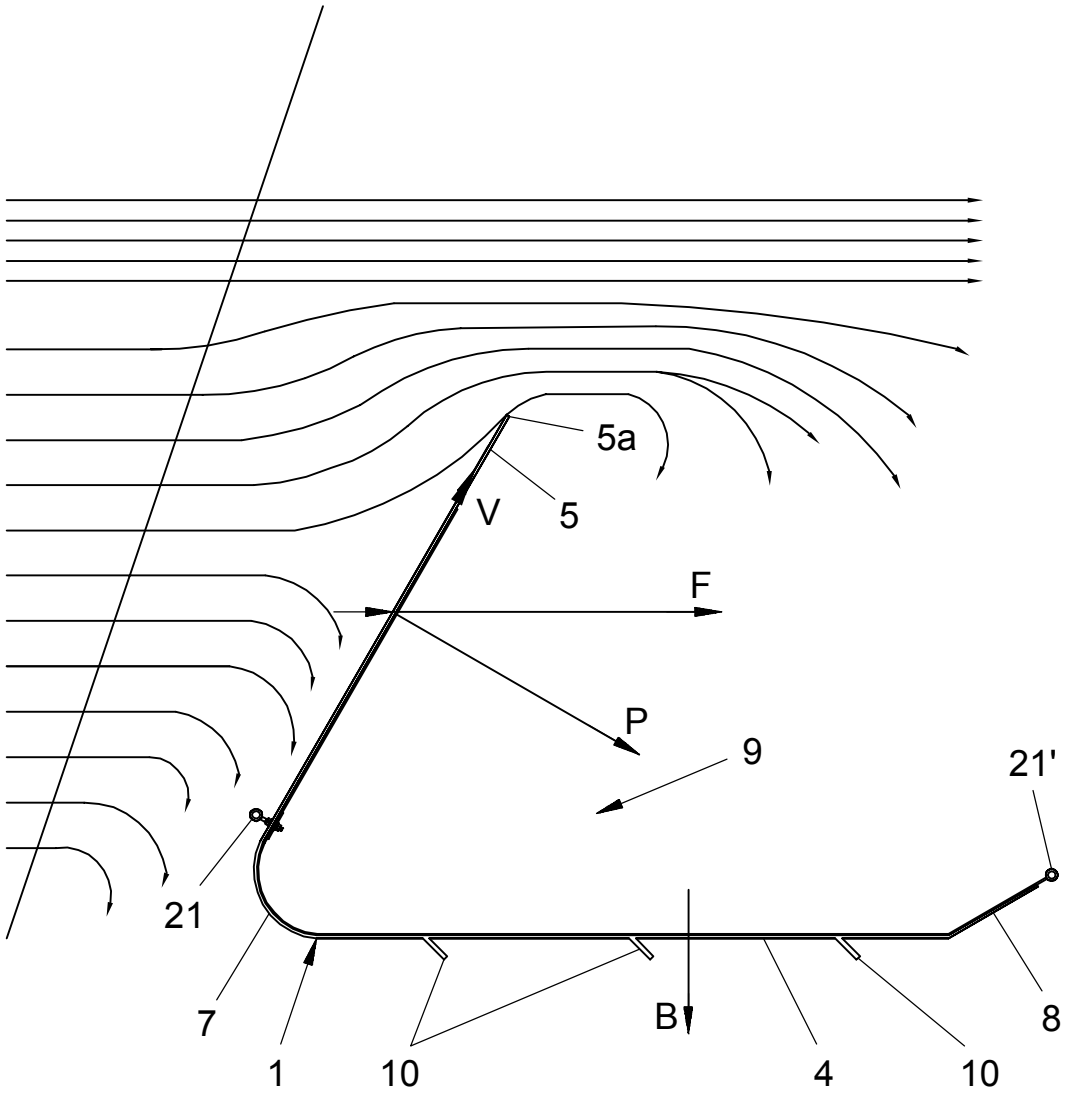

FIG. 3

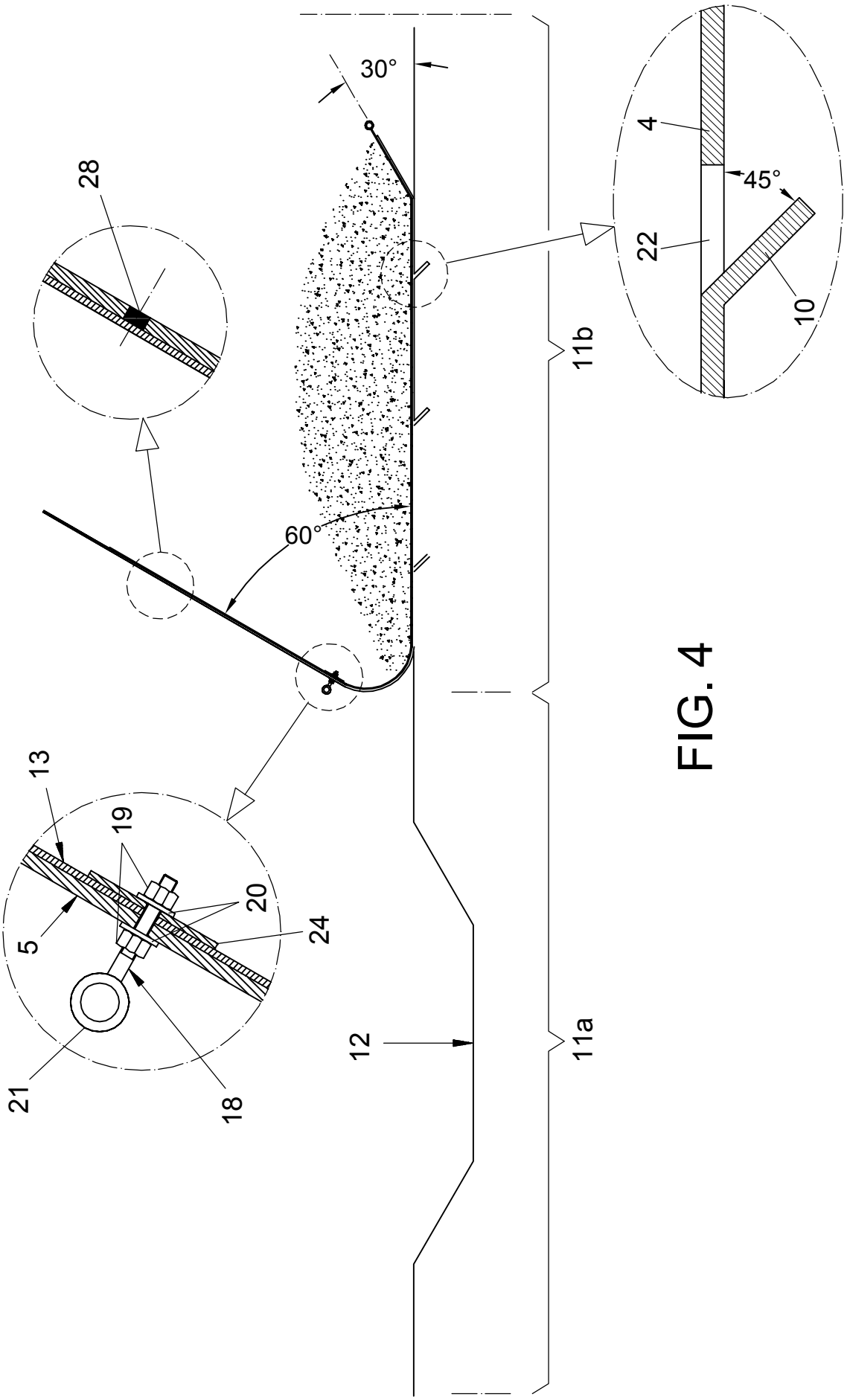

FIG. 4

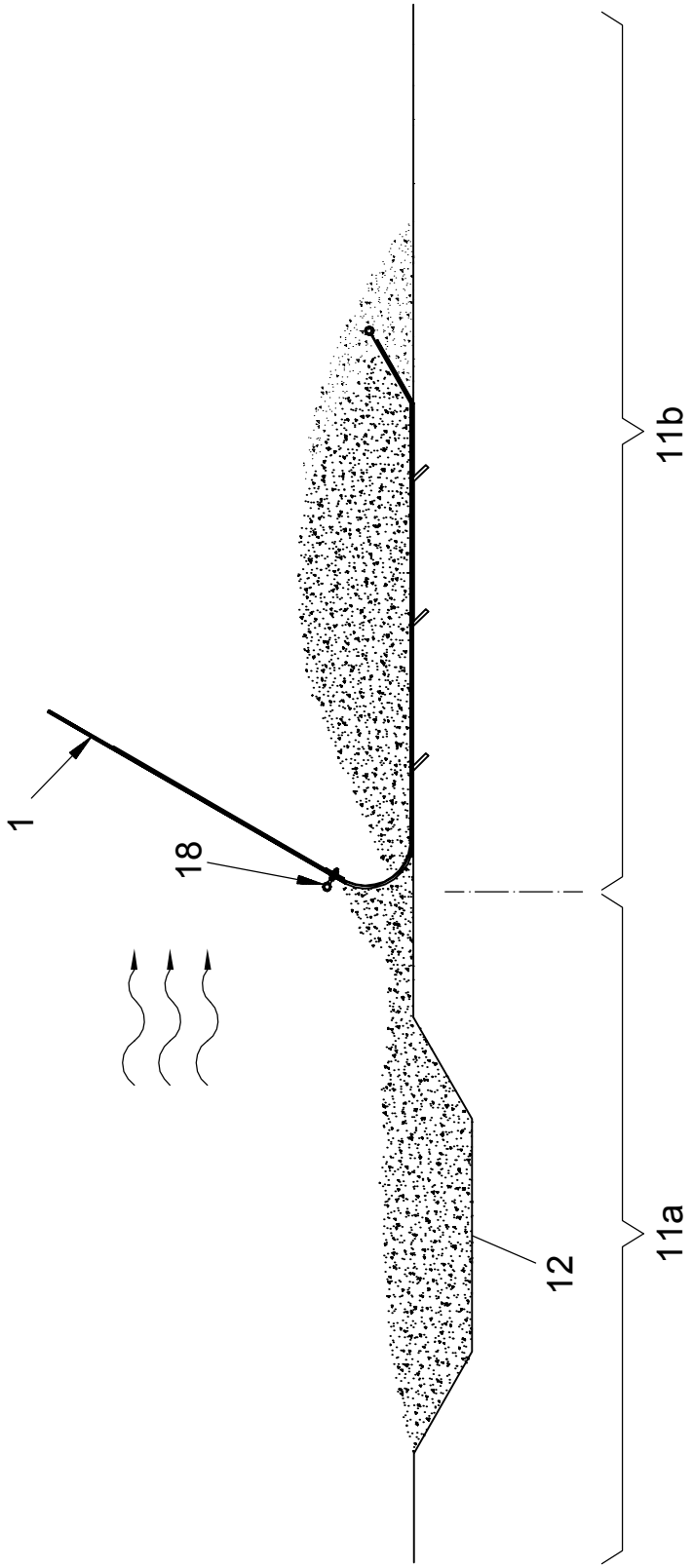

FIG. 5

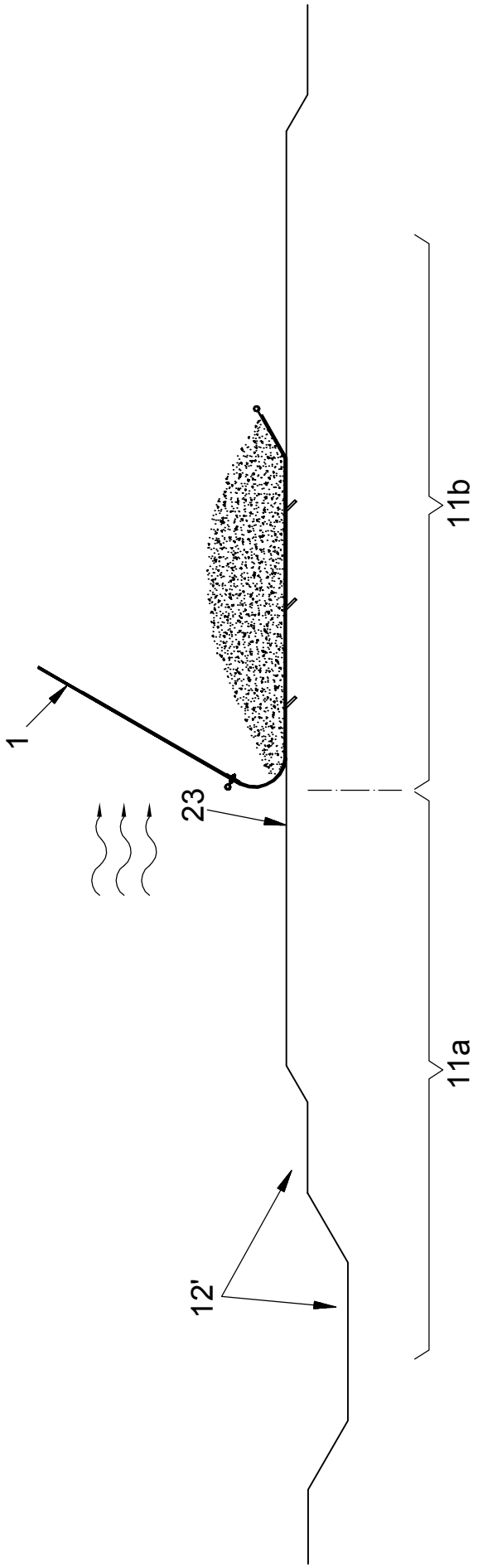

FIG. 6

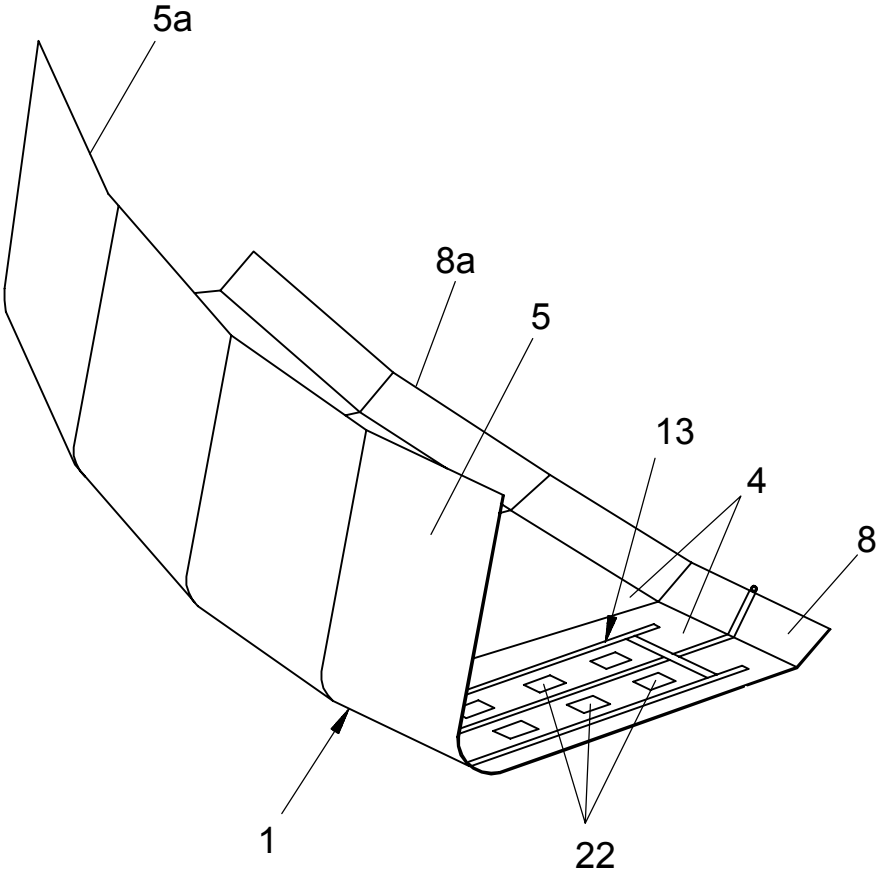

FIG. 7

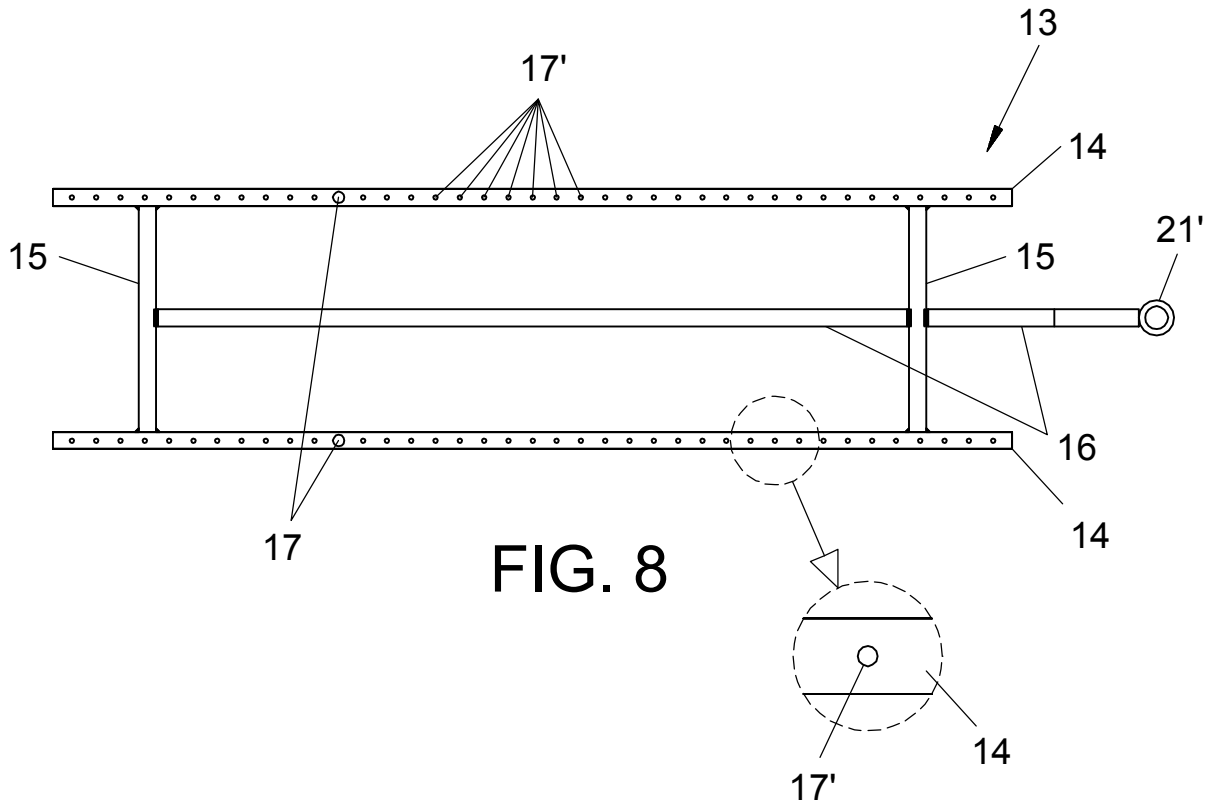

FIG. 8

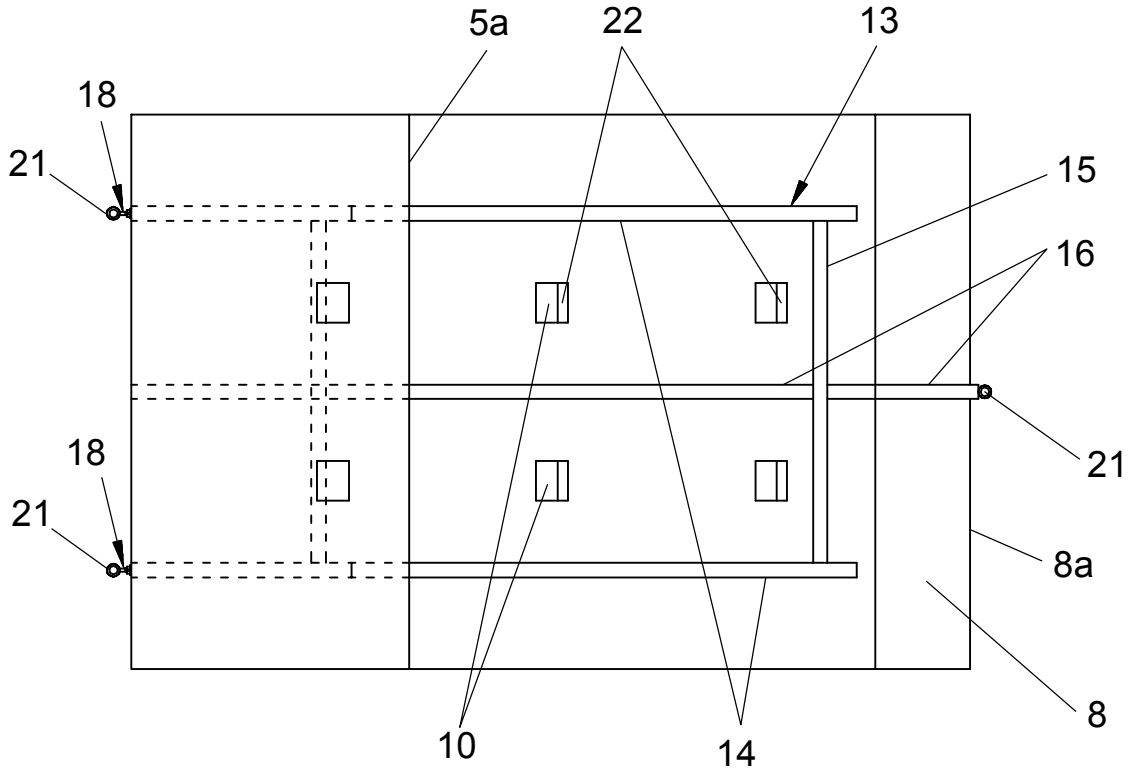

FIG. 9

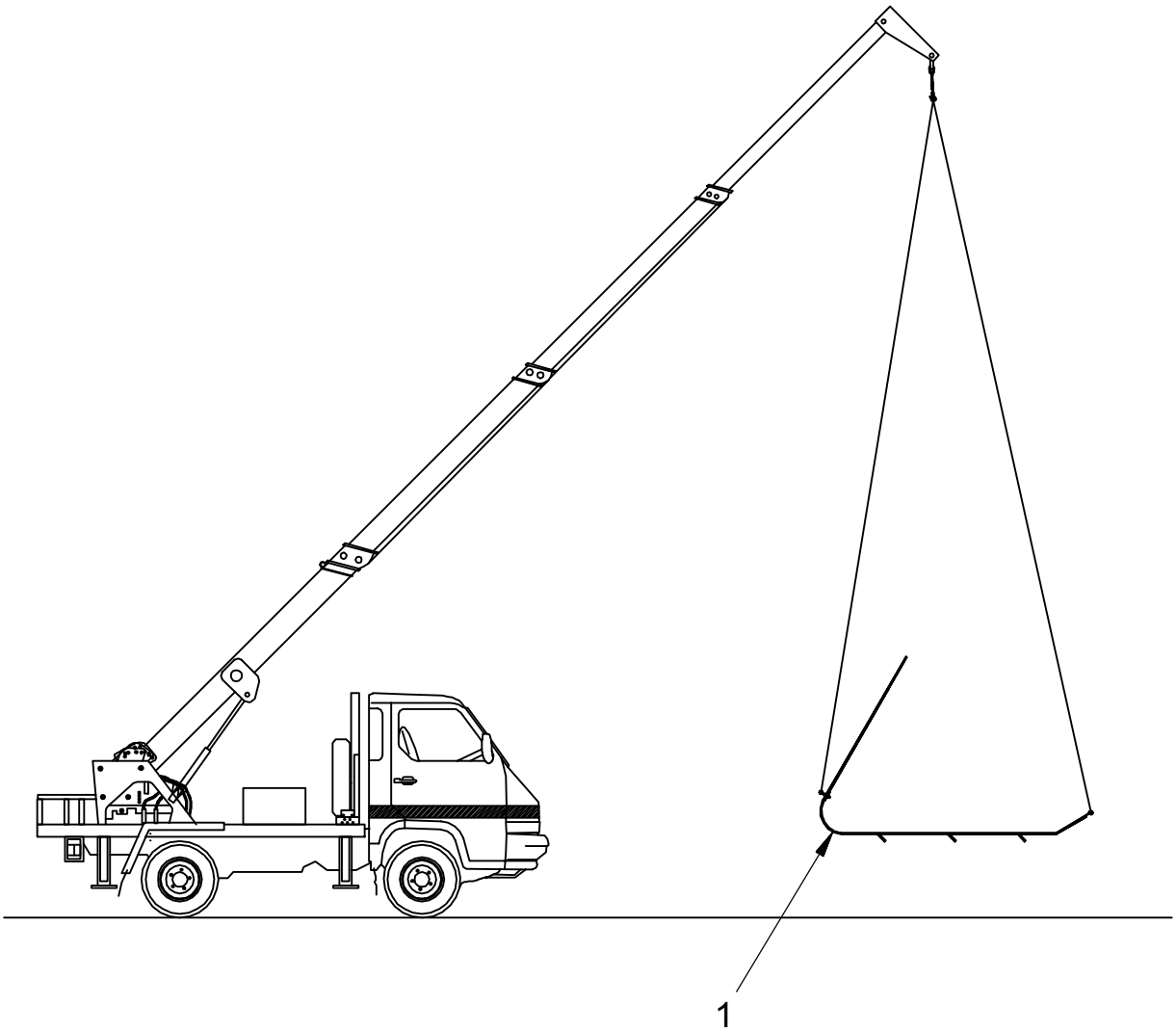

FIG. 10

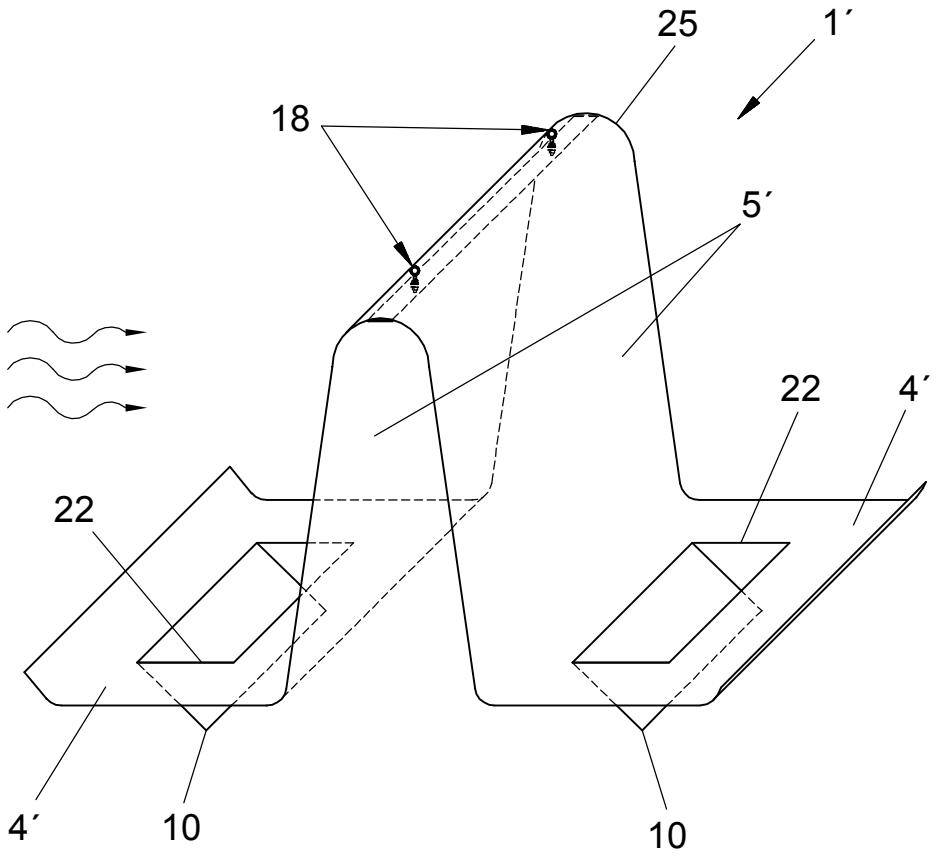

FIG. 11

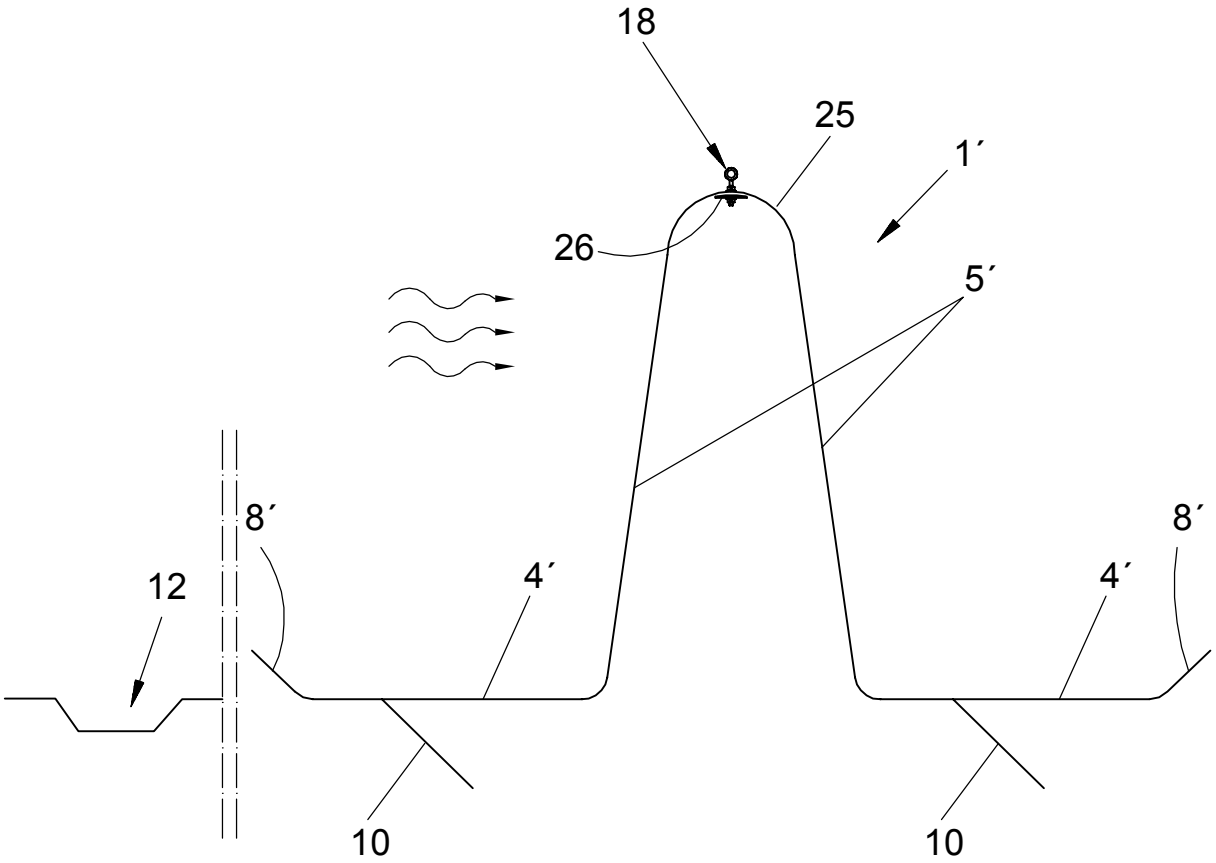

FIG. 12

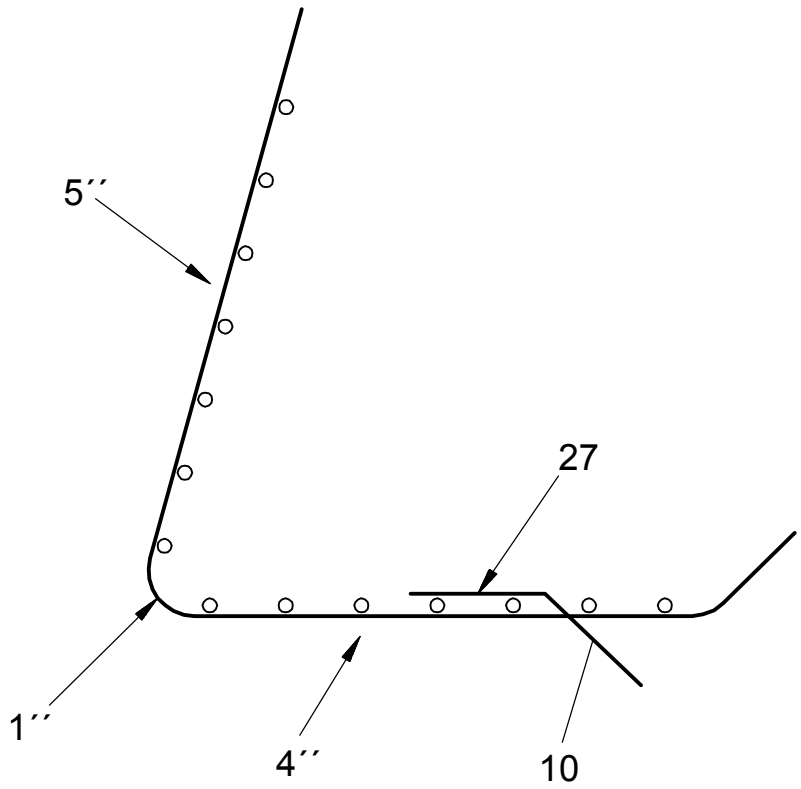

FIG. 13

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201630476

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 15.04.2016

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 102304899 A (BEIJING HONEST BOOM SOUND TECHNOLOGY CO LTD) 04/01/2012, figuras & resumen de la base de datos WPI (Recuperado de EPOQUE; AN 2012-A99805).	1-19
A	CA 1168491 A (FORESIGHT IND) 05/06/1984, Descripción; dibujos.	1-19
A	CN 102002916 A (UNIV CHINA AGRICULTURAL) 06/04/2011, figuras & resumen de la base de datos WPI (Recuperado de EPOQUE; AN 2011-F17199).	1-19
A	US 5930947 A (ECKHOFF GERALD J) 03/08/1999, descripción; figuras.	1-19
A	US 4818141 A (RAUCH HANS G) 04/04/1989, descripción; figuras.	1-19
A	US 2010038480 A1 (WU KUANG-MING et al.) 18/02/2010, descripción; figuras.	1-19
A	CN 102704416 A (NORTHWEST RES INST CO LTD CREC) 03/10/2012, figuras & resumen de la base de datos EPODOC (Recuperado de EPOQUE; AN CN-201210235262-A).	1-19
A	US 3473786 A (LUEBKE ROBERT W) 21/10/1969, Descripción; figuras.	1-19

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
01.12.2016	I. Rodríguez Goñi	1/7

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201630476

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 15.04.2016

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 201802136U U (LANZHOU RAILWAY SURVEY AND DESIGN INST CO LTD et al.) 20/04/2011, figuras & Resumen de la base de datos EPODOC (Recuperado de EPOQUE; AN CN-201020207625-U).	1-19
A	JP 2002115212 A (OKAMURA KK) 19/04/2002, Figuras & Resumen de la base de datos WPI (Recuperado de EPOQUE; AN 2002-379633).	1-19
A	CN 103132467 A (CHINA RAILWAY 21ST BUREAU GROUP CO LTD) 05/06/2013, figuras & Resumen de la base de datos EPODOC (Recuperado de EPOQUE; AN CN-201110394913-A).	1-19
A	US 2010123112 A1 (KAHTANI NASSER S et al.) 20/05/2010, Descripción; figuras.	1-19
A	US 5930947 A (ECKHOFF GERALD J) 03/08/1999, Descripción; figuras.	1-19
A	CN 101187200 A (UNIV SICHUAN) 28/05/2008, Figuras & Resumen de la base de datos EPODOC (Recuperado de EPOQUE; AN CN-200710050818-A).	1-19
A	CN 101871199 A (NORTHWEST RES INST CO LTD CREC) 27/10/2010, figuras & resumen de la base de datos EPODOC (Recuperado de EPOQUE; AN CN-201010188257-A)	1-19

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
01.12.2016	I. Rodríguez Goñi	2/7

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201630476

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 15.04.2016

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	**(56) Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
A	CN 101761037 A (CHENGDU JUNFENG SCIENCE & TECH CHENGDU JUNFENG SCIENCE & TECHNOLOGY DEV CO LTD) 30/06/2010, figuras & resumen de la base de datos EPODOC (Recuperado de EPOQUE; AN CN-20091020).	1-19
A	CN 102345274 A (NORTHWEST RES INST CO LTD CREC) 08/02/2012, figuras & resumen de la base de datos EPODOC (Recuperado de EPOQUE; AN CN-201110203460-A).	1-19
A	US 2014270990 A1 (HERATY THOMAS) 18/09/2014, Descripción; figuras.	1-19
A	US 2008279639 A1 (WOUDENBERT WALTER VAN et al.) 13/11/2008, Descripción; figuras.	1-19
A	CN 102367654 A (YANG ZUO) 07/03/2012, figuras & resumen de la base de datos EPODOC (Recuperado de EPOQUE; AN CN-201110039012-A).	1-19

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
01.12.2016	I. Rodríguez Goñi	3/7

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E01F7/02 (2006.01)
E01B19/00 (2006.01)
E04H17/16 (2006.01)
E04H17/18 (2006.01)
B64F1/26 (2006.01)

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

E02D, E01F, E01B, E04H, B64F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 01.12.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-19	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-19	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	CN 102304899 A (BEIJING HONEST BOOM SOUND TECHNOLOGY CO LTD)	04.01.2012
D02	CA 1168491 A (FORESIGHT IND)	05.06.1984
D03	CN 102002916 A (UNIV CHINA AGRICULTURAL)	06.04.2011
D04	US 5930947 A (ECKHOFF GERALD J)	03.08.1999
D05	US 4818141 A (RAUCH HANS G)	04.04.1989

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera el documento D01 como el estado de la técnica más cercano para el objeto de la reivindicación 1. D01 describe (se incluyen entre paréntesis referencias a D01) un sistema de protección de las arenas transportadas por el viento (ver resumen WPI) que se ubica en paralelo a lo largo de una obra a proteger (ver figuras 3 y 4) que comprende una estructura modular formada por una sucesión de protecciones (2) soportadas por bases (12) que se apoyan en el suelo, donde las protecciones separan una parte interior en la que se encuentra la obra a proteger y una parte exterior correspondiente con una cara de la protección contra la que impacta un flujo de arena transportado por el viento.

Las diferencias entre la reivindicación 1 y el documento D01 son;

- Diferencia 1: en la reivindicación 1 se habla de pantallas que incluyen una base que apoya en un suelo y un tabique frontal mientras que en D01 se observan protecciones asimilables a los tabiques frontales reivindicados pero que están soportados entre dos bases que se apoyan en el suelo, y que son compartidas con las protecciones contiguas. El efecto técnico de esta diferencia es que cada tabique no comparte elementos de apoyo con los tabiques contiguos, al apoyarse en su propia base. El problema técnico objetivo que resuelve esta diferencia es el de permitir que cada pantalla pueda ser manipulada de manera independiente a las pantallas contiguas.

- Diferencia 2: en la reivindicación 1 se dice que por debajo de una cara inferior de la base de la pantalla se ubican unas nervaduras longitudinales que se clavan en el suelo como medios de retención y anclaje de dicha base de la pantalla y que sobre una cara superior de la base se deposita una masa de arena como medios adicionales para sujetar y estabilizar cada pantalla. En el documento D01 no se aprecian ni las nervaduras ni la utilización de la arena. El efecto técnico de esta diferencia es el de que conseguir que una vez cada pantalla independiente es posicionada en su lugar, ésta quede fija y estable. El problema técnico objetivo que se resuelve es el de cómo conseguir que un sistema de pantallas independientes quede fijado y estable en un terreno arenoso.

El experto en la materia se enfrentaría, por tanto, al problema técnico de cómo conseguir a la vez pantallas/protecciones que puedan a la vez ser manipuladas de manera independiente respecto a las contiguas y quedar fijas y estables en el terreno arenoso.

En el estado de la técnica se conocen documentos como el D02 que describe un sistema de vallado especialmente diseñado para condiciones de viento con nieve o arena. Aunque en dicho documento se aprecian unos anclajes (ver fig. 2,(49)) con funcionalidades parecidas a las de las nervaduras reivindicadas, no presenta un tabique frontal ni una base como los reivindicados; parte del aire con arena pasaría a través del dispositivo y por otra parte no dispone de una base sobre cuya cara superior se deposite una masa de arena como medio adicional para sujetar y estabilizar. Por otra parte, aunque se aprecia una cierta modularidad, los elementos del sistema de vallado no parece que puedan manipularse de manera independiente.

También conoce el documento D03 que describe un muro para prevenir los efectos de la arena arrojada por el viento. El muro es técnicamente muy parecido a alguna de las realizaciones que se pueden ver en D01, y aunque dispone de una cubierta (ver fig. 1 y 2, (1)) asimilable al tabique frontal y de una serie de bases (3), que está bastante alejado del concepto de estructura modular formado por una sucesión de pantallas con base y tabique frontal reivindicadas.

Alejándonos del sector de la técnica de muros/vallas/pantallas/barreras para protección frente a la arena, encontramos el documento D04, en el que se describe un muro para cerramientos (ver fig. 1-3) que si bien dispone de una configuración que podría recordar a la reivindicada, pues se aprecia una modularidad, tabiques frontales (26) y bases (24) dotadas de elementos (44) equivalentes a las nervaduras reivindicadas, y que además está previsto que se disponga en dichas bases material de relleno, sin embargo tienen una finalidad orientada al landscaping y al mero cerramiento con un sentido estético.

Por otra parte hay documentos como el D05 que divulgan módulos prefabricados (ver fig. 1-3) en lo que también se aprecia una modularidad, tabiques frontales (3) y bases (6) dotadas de elementos (7) equivalentes a las nervaduras reivindicadas, y que además está previsto que en dichas bases se produzca una acumulación de materiales, sin embargo tienen una finalidad orientada a combatir la erosión en fondos marinos y estarían alejados del concepto de pantallas individualmente manipulables para proteger obras.

Por todo lo expuesto, para experto en la materia, no sería obvio, a partir de los documentos que conoce del estado de la técnica, llegar al objeto de la reivindicación 1 sin emplear para ello un esfuerzo inventivo. Por tanto, se considera que la reivindicación 1 es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986), e implica actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Las reivindicaciones 2 a17 son dependientes, por lo que se considera, así mismo, que son nuevas (Art. 6.1 LP 11/1986) y que implican actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

La reivindicación 18 es independiente y reivindica un procedimiento de instalación de un sistema como el reivindicado. Aunque el colocar una sucesión de pantallas sobre el suelo en paralelo a lo largo de la obra a proteger, y en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección del viento, pertenecería al conocimiento general común del estado de la técnica, no se conoce en los procedimientos del estado de la técnica la extracción de una masa de arena de la parte exterior del suelo para la formación de los fosos longitudinales ni el verter dicha masa de arena sobre las caras internas de las bases de las pantallas, características que por otra parte están ligadas al propio sistema de protección reivindicado, que se considera nuevo e inventivo. Para el experto en la materia no sería evidente llegar a dicho procedimiento a partir de otros procedimientos del estado de la técnica o de los requerimientos de instalación que para el experto en la materia tendrían otros sistemas de protección conocidos. Por ello se considera que la reivindicación 18 es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986), e implica actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

La reivindicación 19 es dependiente, por lo que se considera, así mismo, que es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986) y que implica actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Por todo lo anterior, se considera que las reivindicaciones 1 a 19 satisfacen los requisitos de patentabilidad establecidos en el art. 4.1 de la Ley de Patentes 11/1986.