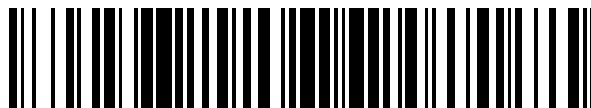


(19)

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 456 773**

(21) Número de solicitud: 201231622

(51) Int. Cl.:

E02B 8/00 (2006.01)**B65D 88/34** (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación:

20.10.2012

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

23.04.2014

(71) Solicitantes:

SANMARTÍN ALLEGUE, Enrique Víctor (100.0%)**C. Antares 13****30110 Murcia ES**

(72) Inventor/es:

SANMARTÍN ALLEGUE, Enrique Víctor(54) Título: **Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables**

(57) Resumen:

Cubierta adaptable para balsas con flotadores lastrados plegables, posibilitando la sujeción permanente frente a viento y la generación de apoyos intermedios, independientemente del nivel del agua en la balsa, para una cubierta de la tipología de mallas de sombreo sustentadas por cuadrículas de hilos plásticos. Los hilos utilizados son de gran elasticidad, lo que permite forzar mediante los flotadores lastrados la deformación vertical de la cubierta, manteniéndola en todo momento anclada frente a viento y, simultáneamente, apoyada en toda su superficie sobre el agua. Los flotadores se fabrican en tejidos plásticos estancos, transportándose plegados hasta el lugar de empleo, optimizándose los costes de transporte y los espesores de pared necesarios para sus requerimientos como lastres o como apoyos. Se amarran a la cubierta mediante cuerdas elásticas, anudándose a las cuadrículas de hilos situadas en su vertical, permitiendo la continuidad de la malla y de los hilos sobre ellos.

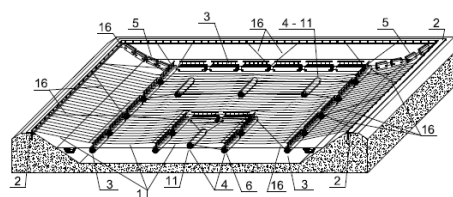


Fig. 2b

DESCRIPCIÓN

Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables

OBJETO DE LA INVENCION

El objeto de la invención es una cubierta flotante adaptable al nivel del embalse mediante unos flotadores lastrados que sirven de apoyos intermedios y de lastres para sujeción frente a la succión por viento, en la tipología de cubiertas con mallas de sombreo, soportadas mediante cuadrículas de hilos plásticos amarrados en el perímetro de la balsa, cuya función es minimizar la evaporación del agua embalsada, así como la proliferación de algas y la protección de la lámina de impermeabilización frente a los rayos ultravioleta, entre otras ventajas.

La invención proporciona un conjunto de flotadores y lastres fácilmente transportables hasta los emplazamientos de las balsas a cubrir, así como unos procedimientos de instalación sencillos, diseñados para evitar los daños en las cuadrículas de hilos plásticos y en la malla de sombreo, que constituyen propiamente la cubierta. Los flotadores lastrados están realizados con tejido resistente y estanco, de modo que, cuando están vacíos, se pueden plegar para ocupar el mínimo espacio, y se pueden llenar con agua, para su función como lastre, y con aire, o con algún relleno sólido de baja densidad, para su función como flotador.

Con esta invención se pueden cubrir balsas de cualquier dimensión en planta, disminuyendo las tensiones de montaje de los hilos, frente a las cubiertas instaladas sin flotadores, y controlando los esfuerzos añadidos y las deformaciones en el plano de la cubierta cuando se produce un descenso del nivel del agua por las normales maniobras de operación hidráulica de la balsa.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las cubiertas para balsas de riego cumplen una función inicial primordial en los climas áridos con escasez de precipitaciones: la minimización de la evaporación que produce la pérdida efectiva de un volumen de agua embalsada que ya ha sido producida o captada, y puede que incluso tratada. Al evitarse la infiltración de la luz solar se inhibe la función clorofílica, con lo que se evita la proliferación de algas y de toda la cadena trófica que se origina a partir de ellas, evitando posteriores labores de filtración o tratamiento, con el consiguiente ahorro de agua, de energía y de reactivos químicos. Del mismo modo, la ausencia de luz solar directa sobre la lámina de impermeabilización alarga de manera importante la vida de ésta, ya que suelen ser de caucho, polietileno o PVC, materiales que envejecen por la acción de los rayos ultravioletas. Hay otros beneficios colaterales añadidos, como pueden ser:

- la disminución del aumento progresivo de la salinidad en el agua embalsada,
- la barrera que constituye frente a la entrada de residuos volantes (como por ejemplo, hojas o bolsas de plástico) que pueden producir atranques en los elementos de desagüe o en las tuberías que se alimentan desde la balsa, y
- una regulación de la temperatura del agua de la balsa, que puede ser beneficiosa para los cultivos, tanto en invierno como en verano, por su efecto equivalente a una calefacción o a una refrigeración, respectivamente.

El principal requerimiento para el dimensionamiento de este tipo de cubierta es la succión que produce el viento sobre la misma. La ejecución inicial reproduce el esquema de los invernaderos denominados tipo parral o Almería, que funcionan perfectamente desde hace décadas en una zona ventosa como es la costa almeriense. Dichos invernaderos suelen ser planos, y disponen dos cuadrículas de alambres, una inferior de soporte y otra superior de sujeción frente a viento, entre las que se coloca la lámina plástica. La succión de viento es soportada mediante dos elementos, el anclaje perimetral de los alambres en muertos o anclajes hincados en el terreno y mediante la colocación de numerosos apoyos o pies derechos intermedios con sus respectivas zapatas. En el caso de las balsas de riego, se puede instalar un amarre perimetral donde sujetar los hilos de la cuadrícula, pero, salvo en las de nueva construcción, la colocación de apoyos mediante pilares en el fondo de la balsa resulta imposible, ya que se puede dañar la impermeabilización, o bien, la propia explotación que depende del embalse no permite su vaciado durante el período requerido para la instalación.

El modelo de utilidad ES-1.044.874-U describe una cubierta para embalses realizada mediante la disposición de una malla de sombreo convencional soportada por dos cuadrículas de alambres que se sujetan exclusivamente en el perímetro de la balsa.

La patente EP-2.042.662 describe una cubierta realizada mediante una malla con una configuración específica, soportada también exclusivamente en su perímetro, que tiene varias ventajas: la permeabilidad frente a lluvias torrenciales es muy alta por la confección de la malla; añade una tercera capa de

hilos interiores a la malla, facilitando el montaje y evitando que se tenga que transitar sobre ella durante la instalación; y permite disminuir el número de hilos en las cuadrículas superior e inferior. La otra novedad que divulga es la utilización de hilos plásticos, poliéster o poliamida, más ligeros que el acero, y que alargan la vida de la malla de sombreado al no producirse láminas de oxidación y, por tanto, aristas cortantes.

5 Ambas descripciones técnicas divulgan una cubierta horizontal, con una tensión de hilos que debe aumentar con las luces a salvar al no disponer de apoyos intermedios. El límite práctico, con dicha tipología, está en unas luces máximas a salvar de unos 120 a 150 metros, porque se agota la tensión máxima de montaje de los hilos para asegurar una flecha mínima en la cubierta y evitar que el agua quede por encima de ella, cuando la balsa está con sus niveles máximos. Al mismo tiempo, las cargas ascendentes de succión de viento o descendentes por acumulación de nieve, granizo o lluvia, sólo se soportan en el perímetro, con lo que dicha obra perimetral debe ser mucho más pesada y rígida conforme aumentan las luces cubiertas.

10 Existen varias patentes que divulgan flotadores lastrados para solucionar los problemas comentados, sirviendo de apoyos intermedios y de sujeción frente a viento, pero no resuelven adecuadamente las deformaciones necesarias en los taludes interiores que son habituales en las balsas de tierra. Así, en la ES-2.007.072 se describe una cubierta de tubos paralelos pero que sólo sirve en depósitos con paredes verticales. En la ES-2.220.150 se describen unos flotadores verticales sujetos mediante anillas a los cables superiores y unos contrapesos perimetrales que cuelgan por el talud. Con esta solución es complicado evitar la insolación de la lámina de agua situada en el perímetro de la balsa, además de que los hilos de los que cuelgan los flotadores tienen que ser resistentes a la abrasión para evitar que partan, con lo que no se pueden utilizar hilos plásticos. Los contrapesos subiendo y bajando por los taludes son incompatibles con las láminas de impermeabilización que se suelen utilizar en las balsas de tierra, salvo que se dispongan unas zonas pavimentadas bajo ellos que encarecen el conjunto, además de que toda la cubierta es inestable al no tener puntos fijos. En el modelo de utilidad ES-1.066.716-U, se proponen unos tubos guía perimetrales para la cuadrícula de flotadores interiores a la balsa, planteando unos problemas similares a la anterior, dejando sin resolver las intersecciones entre taludes y sin protección frente a la luz solar a la lámina de impermeabilización en su parte alta cuando baja el nivel del agua. Pasa lo mismo con la US-2012/0.048.855, en donde se disponen unas guías para los flotadores verticales apoyadas en el fondo de la balsa, afectando a la impermeabilización, y que sirven de apoyo intermedio para una posible cubierta superior que taparía la zona de los taludes.

20 Hay otras patentes o modelos de utilidad en donde se proponen elementos flotantes, conectados o no, pero siempre, o se queda sin resolver la zona en talud, o no cierran el 100% de la superficie, o pueden ser desplazados por el viento y acumulados en un lado de la balsa. Por ejemplo, ocurre en las siguientes referencias: WO-98/12.392, AU-2009.240.868, ES-1.030.572-U, ES-1.073.480-U, ES-1.076.067-U, WO-2010/100.291, WO-2011/109.867.

25 El tapado completo del volumen que puede ocupar la masa de agua es importante para reducir al máximo la evaporación, evitar la proliferación de algas y proteger la lámina de impermeabilización en su parte alta, que siempre es la más expuesta a la luz solar y a posibles daños por animales.

30 Una tipología que lo consigue, y que es diferente a la de la presente invención, es la que dispone una lámina impermeable sobre la superficie del agua o sobre flotadores, anclada en el perímetro, y que es obligada a generar unos pliegues mediante lastres y flotadores para adaptarse a la superficie variable a cubrir en función del volumen total de agua embalsada. Pueden citarse, por ejemplo, ES-1.011.777-U, GB-2.368.091 y US-2008/0.317.551. El problema de esta tipología es la necesidad de equipos de bombeo para extraer las aguas de lluvia que caen sobre la cubierta, la falta de aireación de la masa de agua, con acumulación de los gases que puedan producirse en el interior, y la formación de una biopelícula sobre la cara de contacto permanente de la lámina con el agua.

35 En la ES-2.343.990 se describe una cubierta flotante transpirable anclada en el perímetro y que modifica sus dimensiones en función de la altura de la lámina de agua, pero que sólo tiene aplicación práctica cuando la geometría interior de la balsa es poliédrica, troncos de pirámide, lo que no suele ser habitual en las balsas de tierra.

40 Por último, en la ES-2.334.613, del mismo inventor, se describe una cubierta con hilos plásticos de poliamida que aprovecha las importantes deformaciones en régimen elástico de dichos hilos, disponiendo unos flotadores lastrados en la zona central de la balsa, amarrados a las cuadrículas de hilos, que sirven de apoyos intermedios, permitiendo la disminución de las tensiones de montaje en luces importantes y lastrando convenientemente la cubierta para soportar las succiones frente a viento. El perímetro y los taludes de la balsa quedan adecuadamente protegidos de la insolación, al estar amarrado el borde de la cubierta a una obra perimetral. Con esta tipología se pueden cubrir balsas de cualquier dimensión y forma en planta.

45 Con las primeras realizaciones prácticas que han desarrollado esta invención se han observado diversos problemas de montaje o de funcionamiento:

- las dimensiones y disposiciones óptimas de los flotadores requieren diámetros comprendidos entre 1 y 2 m, por lo que el transporte de los tubos hasta el lugar de su uso encarece la ejecución, ya que se trata de tuberías o depósitos convencionales en donde el volumen principal que se transporta es el aire interior;
- al plantear el uso de tubería convencional hay un exceso de material plástico en las mismas, ya que sus espesores se dimensionan para la presión hidráulica interior que deben soportar en su utilización como conducción, y dicho exceso de material, para la aplicación de flotador lastrado, se traduce en un sobrecoste;
- si se disponen flotadores en alineaciones aisladas, en sus extremos se produce una acumulación de tensiones, sobre el tejido y sobre los hilos, que puede producir roturas o descolocación de los paños de malla;
- la maniobra de tensado de los hilos que deben amarrarse al flotador es lenta y complicada, al tener que trabajar simultáneamente hacia ambos lados del flotador para compensar las tracciones generadas, por lo que, además, el amarre de los hilos debe ser perpendicular al eje del flotador; y
- la maniobra de atado de los flotadores a la cubierta debe simplificarse al máximo y realizarse de modo que los hilos plásticos no resulten dañados por los elementos de unión.

La instalación que la invención propone resuelve satisfactoriamente los problemas de montaje o de funcionamiento descritos. La presente invención permite su instalación en balsas de cualquier forma y tamaño, sin condicionar durante su instalación los niveles de agua dentro del embalse, por lo que se puede continuar con su normal explotación, sirviendo así tanto para balsas de nueva construcción como para balsas en funcionamiento. A la vez, la lámina de impermeabilización está siempre protegida de la radiación solar y de posibles daños por animales en toda su extensión, independientemente del nivel del agua en el embalse, y no hay elementos móviles en los taludes que la puedan dañar.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Los elementos constitutivos de la cubierta son similares a los que suele haber en la tipología con mallas de sombreo. Se dispone una malla de sombreo permeable al agua de lluvia entre dos cuadrículas de hilos plásticos de gran elasticidad, para que sean tolerantes con posibles deformaciones de la membrana constituida, que son amarrados en el perímetro de la balsa a una obra específica con un tubo horizontal para el adecuado anudado de los hilos.

La mejora que propone la invención es la utilización de un conjunto específico de flotadores, distribuidos en la zona central de la cubierta, sirviendo de apoyo intermedio y lastrando convenientemente la cubierta frente al viento, así como los elementos de atado a la cubierta y de conexionado entre ellos.

El flotador lastrado es la pieza que permite cubrir cualquier superficie de balsa, independientemente de su tamaño y forma, unido a la utilización de hilos de gran elasticidad en las cuadrículas, a los que se les permite deformarse y estirarse para adaptarse a los diferentes niveles a los que se van a encontrar dichos flotadores lastrados. La invención permite abaratar significativamente los costes de adquisición, transporte y colocación de los flotadores, haciendo asequible al sector de la agricultura el tapado de sus embalses.

Los flotadores lastrados estarán constituidos por un globo de tejido plástico que definirá un espacio cerrado, preferiblemente con forma cilíndrica. Dicho cilindro principal será el que se llene de agua, para servir de lastre y sujetar la cubierta frente a viento. La configuración en globo permite su transporte plegado hasta el lugar de utilización, lo que supone un ahorro muy importante frente a otras alternativas tales como tuberías comerciales concebidas para transporte de agua o depósitos concebidos para almacenamiento. El globo para el lastrado deberá tener dos boquillas, una para su llenado con agua y otra para la purga de aire o para posibilitar su vaciado en caso necesario.

En la parte superior del globo descrito, y a ambos lados del mismo, se dispondrán dos elementos longitudinales que se llenarán de aire o de algún material sólido de baja densidad y que cumplen dos funciones: en primer lugar, darle estabilidad lateral al globo de lastrado principal, para evitar su rotación alrededor de su eje longitudinal; y en segundo lugar, aportar la flotación necesaria para constituir apoyos intermedios de la cubierta, evitando que la misma pueda introducirse en el agua cuando ésta adopte una posición elevada con balsa llena, además de que aseguran que el tubo principal permanece a ras de agua sin llegar nunca a hundirse. Estos elementos que aportan flotación al conjunto deberán tener una boquilla para su llenado con aire o con un sólido de baja densidad.

Se describen a continuación varios elementos alternativos porque la casuística de formas en planta de balsas, sus diferentes profundidades, e incluso los escalones, elementos singulares o pendientes que puedan existir en su fondo, es enorme y, por ello, se deberán utilizar unos elementos u otros, de entre los descritos, para adaptarse a las necesidades de cada caso particular.

En ciertas ocasiones, puede ser interesante la separación de las funciones de lastre y de apoyo. En estos casos, la función de apoyo se realizará mediante un flotador cilíndrico plegable que se llenará exclusivamente con aire o con un material sólido de baja densidad. Para asegurar su estabilidad lateral, se dispondrán dos cilindros inferiores a ambos lados que se llenarán con agua para equilibrarlo, a la inversa que el elemento lastre anteriormente descrito, y que deberán tener dos boquillas, una para su llenado y otra para su purga y/o vaciado.

Cuando sea necesario asegurar una separación mínima entre la cubierta y la lámina de agua con balsa llena, se podrá disponer sobre el flotador lastrado, o en su caso sobre el flotador aislado, un elemento longitudinal que haga simultáneamente las funciones de separador y apoyo de la cubierta. Este elemento de apoyo debe ser "suave" para evitar dañar a los hilos plásticos de la retícula cuando se apoyen sobre dicho elemento y rocen sobre él.

Cuando el agua asciende en la balsa, los flotadores y los lastres van ascendiendo, hasta llegar al nivel de máximo embalse, en donde los flotadores servirán de apoyo intermedio a la cubierta, evitando que se introduzca en el agua.

Cuando el agua desciende, los flotadores y los lastres van descendiendo, tensando ligeramente la cubierta para que permanezca siempre tensa y sujeta frente a las posibles succiones por viento. Cuando la balsa esté vacía, los flotadores y lastres llegarán a apoyarse en el fondo del embalse, alcanzándose la máxima deformación en los hilos de las cuadrículas soporte de la cubierta.

Los flotadores lastrados se deben amarrar a la cubierta para que realicen su función de manera efectiva. Para ello, se han previsto dos alternativas de montaje:

- el propio cilindro lleva en sus generatrices horizontales de ambos laterales unas fijaciones de las que salen unas cuerdas de nylon que se anudan a los hilos de las cuadrículas que se encuentran en su vertical (ver figura 4); y
- se dispone una red de cuerda de nylon, de tamaño de malla suficientemente pequeño para no dañar el material del flotador, alrededor del mismo, rodeándolo por su mitad inferior y ascendiendo en vertical por ambos laterales hasta anudarse en los hilos de las cuadrículas soporte de la cubierta (ver figura 5).

Si el flotador lastrado lleva encima el elemento de apoyo, el amarre de las cuerdas de atado a la cubierta se realizará de modo que, cuando estén tensas, haya un espacio entre la cubierta y el elemento de apoyo, para evitar que exista un roce permanente entre ellos cuando el lastre "cuelgue" de la cubierta.

Si el elemento de apoyo es aislado, se fijará a los hilos de las cuadrículas pero con una densidad de cuerdas de atado muy inferior al flotador lastrado, ya que la función de dichos amarres es solamente evitar que el flotador se pueda desplazar en horizontal.

Por último, los diferentes lastres y flotadores se conectarán entre sí, de modo que mantengan una posición estable unos respecto de otros, y para ello disponen de unas orejetas en ambos extremos y a ambos lados. Hay tres posiciones diferenciadas y bien definidas para los flotadores:

- Lastres perimetrales. Son los que se sitúan en un polígono sensiblemente paralelo a la obra perimetral y a unos 50-80 metros de distancia de ella. Forzarán el cambio de pendiente en la cubierta, cuando el agua descienda, desde la horizontal hasta la inclinación requerida para alcanzar la obra de amarre perimetral, que quedará situada más arriba.
- Lastres centrales. Son los que se sitúan dentro del polígono formado por los lastres perimetrales. Pueden ser necesarios si dicho polígono tiene diagonales de más de 50 metros, es decir, si las dimensiones de la balsa son suficientemente grandes. Estos lastres actúan sobre un área de la cubierta que siempre está horizontal, independientemente del grado de llenado de la balsa, ya que la horizontalidad de dicha área viene forzada por los lastres perimetrales.
- Lastres de arista. Sólo existen si hay cambios de dirección bruscos en los taludes de la balsa. Unen un vértice de la obra de amarre perimetral con el vértice correspondiente del polígono formado por los lastres perimetrales. Su función es forzar un cambio de dirección de los hilos de las cuadrículas que cruzan sobre él, suavizando la intersección entre taludes de la cubierta que son sensiblemente paralelos a los lados principales de la balsa.

La succión del viento no es una fuerza vertical hacia arriba uniforme a lo largo del tiempo. El viento es un fenómeno turbulento y lo que produce sobre la cubierta son pulsaciones y succiones intermitentes que se traducirán en unos tirones sobre el flotador. Por ese motivo, se utilizará cuerda con una cierta elasticidad en el atado de los flotadores a la cubierta, para que con su capacidad de estiramiento, funcione como un amortiguador, y ante succiones hacia arriba mantenidas haga que los flotadores salgan progresivamente del agua, valorizando su función como lastre.

Es importante la colocación de una banda perimetral de tejido para cerrar el espacio entre el tubo de amarre de la cubierta horizontal y el suelo, evitando la entrada del viento por debajo de la cubierta que produciría dos efectos perniciosos: la inestabilidad dinámica de la misma al quedar entre dos capas de aire en movimiento, una superior y otra inferior, y la renovación continua del aire, ubicado entre la lámina de agua y la cubierta, que puede encontrarse saturado de agua, con lo que se facilitarían las pérdidas por evaporación.

Ventajas de la invención.

La principal mejora que supone la invención es definir unos flotadores que pueden llegar a la balsa plegados, ocupando el mínimo espacio posible y optimizando el coste de transporte, a la vez que posibilita el dimensionamiento del espesor de plástico utilizado en función de los esfuerzos reales que van a existir en el uso al que se destinan, como lastre o como flotador, resultando también un ahorro de costes.

Una ventaja de la invención es que el eje de cada flotador lastrado puede orientarse libremente, no teniendo que estar todos paralelos entre sí, ni perpendiculares a ningún haz de hilos. Por ello, cada flotador puede actuar sobre más hilos, siendo el máximo cuando se dispone a 45° respecto de la cuadrícula ortogonal de hilos.

Otra ventaja de la invención es que se uniformiza la tipología de los flotadores para diferentes balsas, ya que los flotadores pueden colocarse con mayor o menor densidad. En función de las necesidades de apoyo o de lastrado para la cubierta de cada balsa específica, función de la geometría en planta, de las dimensiones máximas, del tipo de malla y cuadrículas de hilos elegidos, de la exposición al viento..., se dispondrá un mayor o menor número de flotadores para cubrir los requerimientos exigidos en cada balsa. Ambas ventajas citadas son importantes porque simplifican la producción en serie de los flotadores.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Es una perspectiva de una sección de una balsa con la cubierta (1) descrita, estando amarrados los hilos en las obras perimetrales (2) de ambas orillas enfrentadas. Se han dibujado dos flotadores lastrados (6) realizando la función encomendada a los denominados perimetrales (3), que es obligar a la cubierta a inclinarse desde el nivel de la obra perimetral conforme desciende el nivel del agua en la balsa. También se ha dibujado un flotador con función exclusiva de apoyo intermedio (11) y no de lastre, posicionado como un flotador central (4). Los dos primeros (6) tienen su volumen principal relleno de agua, por eso permanecen hundidos a ras de agua, y el segundo (11) tiene su volumen principal relleno de aire, por lo que permanece casi en su totalidad fuera del agua, sirviendo de apoyo intermedio a la cubierta para que no se introduzca nunca en el agua.

Figura 2a.- Planta esquemática de una balsa de grandes dimensiones en donde se ven los siguientes elementos: la cuadrícula de hilos y la malla de sombreo (1) que configuran la cubierta y pueden no ser paralelos a los flotadores; el amarre perimetral (2) en donde se atan los hilos plásticos que conforman las cuadrículas soporte de la cubierta (1); el polígono formado por los flotadores lastrados denominados perimetrales (3), que se disponen a una distancia de entre 50 y 80 m del amarre perimetral (2); los flotadores denominados centrales (4), que pueden formar o no un polígono; y los flotadores llamados de arista (5), que ayudan a suavizar los cambios de dirección de los planos inclinados principales que adopta la cubierta por efecto de la tracción hacia abajo a que se ve sometida por el polígono de los flotadores perimetrales (3).

Figura 2b.- Para facilitar la visión de todos los elementos se ha dibujado una perspectiva de una balsa tipo. La cuadrícula de hilos y la malla de sombreo que configuran la cubierta (1) no se ha dibujado en el fondo de la balsa para poder apreciar el resto de elementos. El amarre perimetral (2) se sitúa en toda la coronación de la balsa, y la cubierta (1) desciende desde él hasta los flotadores perimetrales (3) que configuran un polígono sensiblemente paralelo a la obra perimetral (2). Dentro de dicho polígono, la cubierta (1) permanece siempre horizontal y separada del agua, apoyándose en flotadores centrales (4) que pueden ser del tipo flotador lastrado (6) o flotador de apoyo (11), distribuyéndose según las necesidades de lastrado con apoyo o sólo de apoyo, respectivamente. Los flotadores de arista (5) se sitúan sobre las intersecciones de los taludes de la balsa

y fuerzan un cambio de dirección de los hilos que pasan sobre ellos para conseguir una forma poliédrica en las zonas de la cubierta (1) comprendidas entre la obra perimetral (2) y el polígono de flotadores perimetrales (3). Por último, se han dibujado diferentes amarres a las orejetas laterales (16) de los flotadores, bien para fijar la posición relativa entre ellos, bien para fijar su posición respecto de la obra perimetral (2).

Figura 3.- Perspectiva de un flotador lastrado tipo. El cuerpo del flotador (6) de forma cilíndrica se encuentra completamente lleno de agua para lastrar a la cubierta; los flotadores laterales estabilizadores (7) están llenos de aire o de un sólido de baja densidad, como el poliestireno, para mantener al flotador lastrado a ras de agua, evitando que pueda hundirse; el flotador se amarra a la cubierta (1) mediante unas cuerdas de nylon (8), que en este caso se han sujetado directamente a unos enganches previstos en el cuerpo del flotador. Se ha esquematizado una pieza que también hace las funciones de apoyo intermedio, para ello se dispone un tubo (9) de polietileno, u otro material no abrasivo, sujeto con unos puntales (10) al cuerpo del flotador con los refuerzos necesarios.

Figura 4.- Perspectiva de un flotador aislado, con función exclusiva de apoyo intermedio y no de lastrado. En este caso, el cuerpo principal del flotador (11) se encuentra lleno de aire o de un material sólido de baja densidad; se aprecian dos estabilizadores laterales (12) rellenos de agua para evitar la rotación del flotador en su eje horizontal, así como los amarres (8) del flotador a la cubierta (1), con menor densidad que en el caso del flotador lastrado.

Figura 5.- Se ha representado un alzado lateral y una sección de un flotador lastrado. El cuerpo principal del flotador (6), lleno de agua, y los flotadores laterales estabilizadores (7), llenos de aire, soportan los puntales (10) del tubo (9) que sirve de apoyo intermedio a la cubierta. La cubierta (1) es amarrada por las cuerdas de nylon (8) que disponen de unos enganches en el propio flotador. Se ha dibujado también: la boca (13) para la introducción del agua en el cuerpo principal del flotador, la boca de purgado o vaciado (14) para la extracción del aire interior al mismo, o el vaciado en caso necesario, y las válvulas para el inflado de los flotadores laterales (15). Por último, se ha dibujado la orejeta (16) que permite el amarre entre flotadores para mantenerlos unidos, con la configuración en planta elegida según se diseñe en cada caso.

Figura 6.- Este dibujo es igual al anterior, salvo por la disposición de los amarres del flotador a la cubierta. No se disponen enganches en el flotador para el anudado de las cuerdas de atado. Se dispone una red (17) que rodea al flotador por su mitad inferior y, desde cada uno de los laterales, se remata con una cuerda de atado a los hilos plásticos de la cubierta (1).

Figura 7.- Representa un flotador lastrado (6) desplegado y antes de comenzar a introducirle agua. Lleva acoplados los elementos de enganche de las cuerdas de amarre a la cubierta (8) y a los otros flotadores (16), las válvulas de entrada de agua (13), de purga (14) y de llenado (15) de los flotadores de equilibrio (7), y las piezas que reciben a los puntales del tubo de apoyo intermedio de la cubierta.

Figura 8.- Se representa una sección de una balsa convencional de gran volumen (profundidades entre 10 y 12 m) con las posiciones de los flotadores perimetrales (3) y centrales (4) en las dos posiciones extremas, balsa vacía (18) y balsa con el máximo volumen almacenado (19).

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de las figuras reseñadas puede observarse que la cubierta está constituida por varios elementos. Los flotadores (6 y 11); el amarre perimetral (2); la cubierta (1), formada por mallas de sombreado de distintos tejidos y las cuadrículas de hilos plásticos de alta elasticidad, preferentemente poliamida o nylon o cualquier otro material que trabaje en elástico hasta una deformación mínima de un 10%; y, por último, la banda de cierre perimetral que cubre el espacio hasta el suelo desde el amarre perimetral de la cubierta.

En primer lugar, en función de la geometría de la balsa, de su forma en planta, de la máxima altura de agua embalsada y de las singularidades de su fondo, se debe definir una geometría de flotadores lastrados (6) y de flotadores aislados (11), si fuesen necesarios estos últimos, que permita un apoyo de los mismos en el fondo de la balsa con una deformada de la cubierta que tienda a asimilarse a un poliedro, con una zona central sensiblemente horizontal. Para ello será necesario añadir al polígono de flotadores perimetrales (3) los flotadores centrales (4) y de arista (5) que sean necesarios.

El amarre perimetral (2) se materializará con un tubo de acero galvanizado, u otro material resistente, de diámetro mayor que 20 veces el diámetro del hilo de poliamida que se vaya a emplear. Dicho tubo se sostendrá elevado del suelo la altura suficiente para que, cuando los flotadores perimetrales (3) toquen el suelo, exista aún un resguardo entre la arista superior del talud de la balsa (o cualquier otro elemento tales como bordillos interiores, muros de coronación...) y la cubierta. El tubo se apoyará en unos pilares que podrán ser hincados u hormigonados dentro de un pequeño pozo abierto al efecto para cada uno de ellos. Además, se hormigonará una losa de aproximadamente 1 m de anchura y 15 a 20 cm de espesor, armada con un mallazo

para que trabaje como viga horizontal, evitando el desplazamiento puntual de algún soporte, a la vez que sirve de acera perimetral y permite la fijación de un cable para sujetar el lado inferior de la banda del cierre perimetral, una vez finalizada la cubierta.

5 Los flotadores (3) y (4) tendrán preferentemente longitudes de entre 10 y 12 m y diámetros entre 1 y 2 m. Se fabricarán con tejidos revestidos de materiales de gran tenacidad, como pueden ser poliéster, nylon o kevlar, por ejemplo. Los flotadores de arista (5) tendrán longitudes menores para poder adaptarse mejor a la intersección de los taludes sobre la que descansarán al vaciarse la balsa.

10 Terminada la obra civil del amarre perimetral, se colocarán los flotadores (6 y 11) en su posición definitiva en planta: perimetral (3), central (4) y de arista (5). Previamente se habrán llenado de agua, de aire o de algún sólido de baja densidad, cada uno de los espacios que los componen. Si son necesarios en la balsa tubos (9) en apoyos intermedios sobre puntales (10) apoyados en los flotadores, se instalarán antes de introducirlos en el interior de la balsa. Los flotadores se amarrarán entre sí (16) y a los puntos dejados al efecto en el perímetro de la balsa, de modo que constituyan un conjunto con estabilidad naval. Esta fase se puede realizar con cualquier nivel de agua en el embalse, igual que las siguientes fases de instalación de la cubierta.

15 A continuación se montará la cuadrícula inferior de hilos plásticos de poliamida con un tamaño de la misma que será función del peso y de las características de la malla de sombreo que se vaya a emplear. La tensión de montaje de los hilos será la que produzca en el hilo una deformación de entre el 2% y el 4%. Una vez terminada la cuadrícula soporte, se instalarán las bandas de malla de sombreo, que se fijarán en sus extremos, cosiendo a su vez los bordes de bandas contiguas o dejando un solape entre los mismos. Por último se
20 instalarán los hilos de la cuadrícula superior, que fijan la malla frente a la succión por viento, con unas tensiones de montaje igual a las de la cuadrícula inferior.

25 Considerando dimensiones normales de balsas, con profundidades máximas de 10 a 12 metros, y con los flotadores perimetrales situados a entre 50 y 80 m de la obra perimetral, las deformaciones de los hilos cuando baje el agua se incrementarán desde las de montaje, que suelen ser entre un 3 y un 5% de estiramiento, en un 1-2%, por lo que los hilos seguirán trabajando en régimen elástico, ya que los hilos de poliamida alcanzan deformaciones de más del 20% en régimen elástico.

Se realizará un atado con alambre plastificado de las dos cuadrículas para posibilitar su trabajo conjunto. No es necesario que dichos puntos tengan una densidad muy elevada, pues los flotadores lastrados quedarán amarrados a ambas cuadrículas.

30 Conforme se vaya terminando la instalación de la cuadrícula superior se irá ejecutando la banda de cierre perimetral, con una doble tela de malla de sombreo que irá sujeta, en su parte inferior a un alambre que se atornillará a la acera perimetral, y en su parte superior a un hilo de poliamida que se dispondrá paralelo al tubo de acero galvanizado.

35 La maniobra de atado de los flotadores lastrados (6) o aislados (11) a la cubierta (1) se facilita mucho si el grado de llenado de la balsa es alto. En este caso, trabajando por debajo de la cubierta (1) con botes, se irán amarrando cada una de las cuerdas de nylon (8) que cuelguen de sus enganches en los laterales de los flotadores a los hilos de ambas cuadrículas (1) que crucen en su vertical, de modo que la tracción del lastre actúe sobre ambas cuadrículas de hilos.

40 En el caso de no poder llenarse el embalse, se dejarán las cuerdas de amarre (8) más largas, para en una segunda fase, cuando los flotadores (6 y 11) estén más próximos a la cubierta, volver a tensarlos.

45 La cubierta descrita soporta las succiones por viento, independientemente de sus dimensiones en planta, al estar lastrada uniformemente en toda su superficie. Del mismo modo, la cubierta soporta las sobrecargas por lluvia, nieve o granizo que pudieran producirse, las primeras por acumulaciones temporales de agua en episodios de lluvias torrenciales mientras drena el agua a través de la cubierta, y las segundas por los espesores que puedan alcanzar dichos meteoros sobre la cubierta. En caso de acumulaciones importantes, la cubierta descenderá hasta que la nieve o el hielo entre en contacto con el agua de la balsa, lo que facilitará su paso progresivo a líquido, descargando lentamente la cubierta que volverá a su posición original empujada por los flotadores.

REIVINDICACIONES

1. Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables, dentro de la tipología de malla de sombreo soportada entre dos cuadrículas de hilos plásticos con el perímetro de la cubierta soportada en una instalación fija, **caracterizada porque** se obliga a su deformación vertical mediante unos flotadores lastrados (6) gracias a la capacidad de estiramiento elástico de los hilos empleados, aproximando siempre su forma a un poliedro, utilizando para ello tres ubicaciones para los flotadores: perimetrales (3), centrales (4) y de arista (5), teniéndola así permanentemente sujeta frente a la succión del viento, independientemente del nivel del agua dentro de la balsa (18,19), a la vez que se tiene la posibilidad de tenerla apoyada sobre flotadores intermedios (11) de modo que se minimiza la tensión de montaje de los hilos y, por tanto, la obra perimetral de amarre (2) necesaria, posibilitando cubrir cualquier tamaño de balsa, independientemente de su forma.
2. Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables, según reivindicación anterior, **caracterizada porque** los flotadores se ubican en tres posiciones diferentes: los perimetrales (3), que deben de formar un polígono sensiblemente paralelo a la obra perimetral (2) a una distancia que dependerá de la forma en planta de la balsa y de su profundidad, que son lastrados (6), que aparecen en todas las balsas, y son los encargados de obligar a la deformación vertical de la cubierta (1); los centrales (4), que se colocan dentro del polígono formado por los anteriores en donde la cubierta permanece siempre horizontal, que pueden ser lastrados (6) o sólo de apoyo (11), y que aparecen cuando las dimensiones de la balsa son suficientemente grandes para necesitar apoyo y/o lastrado en la zona que ocupan; y, por último, de arista (5), que se sitúan en los cambios de dirección principales de los taludes de la balsa, que son lastrados (6) y aparecen cuando es necesario adaptar a un poliedro la zona de la cubierta comprendida entre los flotadores centrales (3) y la obra perimetral (2).
3. Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables, según reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los flotadores (6, 11) que se utilizan son plegables y estancos, contruidos con tejido de material plástico, de modo que se transportan plegados hasta su lugar de utilización.
4. Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables, según reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los flotadores lastrados plegables (6) tienen forma cilíndrica, colocándose en el agua en horizontal y llenos de agua, disponiendo de dos cilindros menores estabilizadores: si su función es de lastrado, los estabilizadores (7) se disponen en la parte superior a ambos laterales y se llenan de aire o de sólidos de baja densidad para asegurar que el flotador lastrado permanezca a ras de agua, sin hundirse, con estabilidad lateral, habilitando una flotabilidad adicional para servir de apoyo intermedio a la cubierta de hilos y malla de sombreo; si sólo fuese necesaria la función de apoyo intermedio y no la de lastrado, el cilindro mayor (11) se llena de aire o con un sólido de baja densidad, disponiéndose dos cilindros estabilizadores (12) en su parte inferior y a ambos lados, llenándose de agua para asegurar la estabilidad.
5. Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables, según reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los flotadores incorporan unas orejetas (16) para su atado entre ellos y a la obra perimetral, con el fin de mantener su posición relativa en planta en el interior de la balsa y respecto de sus orillas.
6. Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables, según reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los flotadores (6, 11) incorporan unas orejetas en ambos laterales para el amarre mediante cuerdas de un material elástico (8) a la cubierta de hilos (1), de modo que los hilos y la malla tienen continuidad por encima del flotador; o bien, de forma alternativa, los flotadores (6, 11) pueden amarrarse a la cubierta mediante una red (17) que los envuelve por su cara inferior y termina en unas cuerdas de atado (8) en ambos laterales del flotador para su amarre a las cuadrículas de hilos de la cubierta (1).
7. Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables, según reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los flotadores incorporan los refuerzos necesarios y las bases de los puntales (10) necesarios para disponer un tubo (9), preferentemente plástico, para hacer las funciones de apoyo intermedio de la cubierta, asegurando una separación mínima entre la misma y la superficie del agua.
8. Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables, según reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los flotadores incorporan unas boquillas con válvulas de cierre (13), (14) y (15) para posibilitar el llenado de los distintos espacios interiores con agua como lastre o con aire o sólidos de baja densidad para posibilitar su flotación.

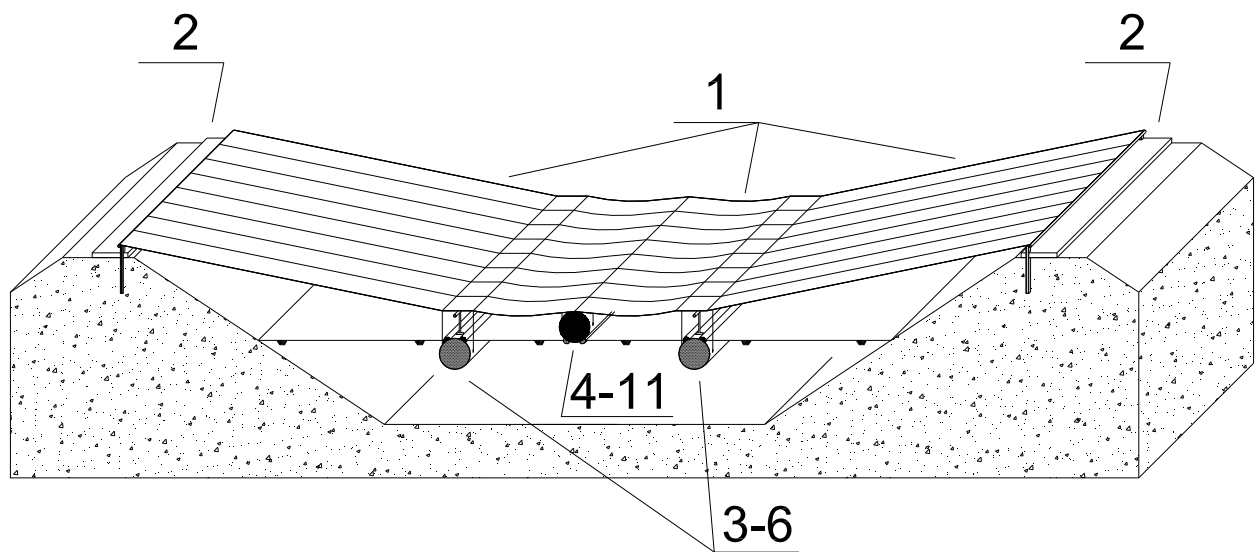


Fig. 1

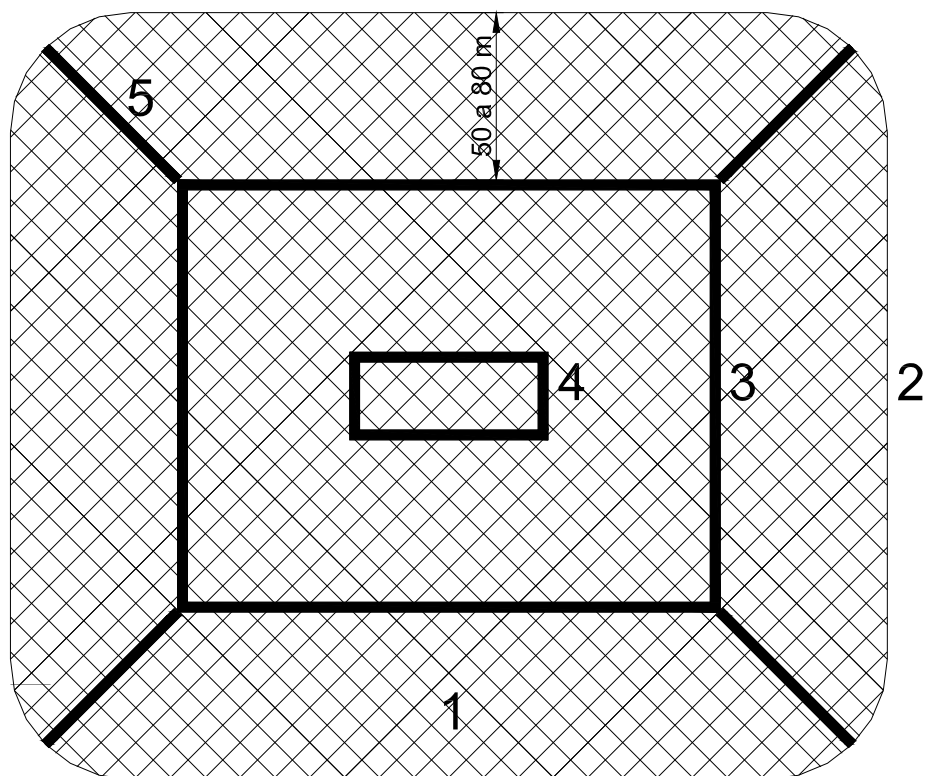


Fig. 2a

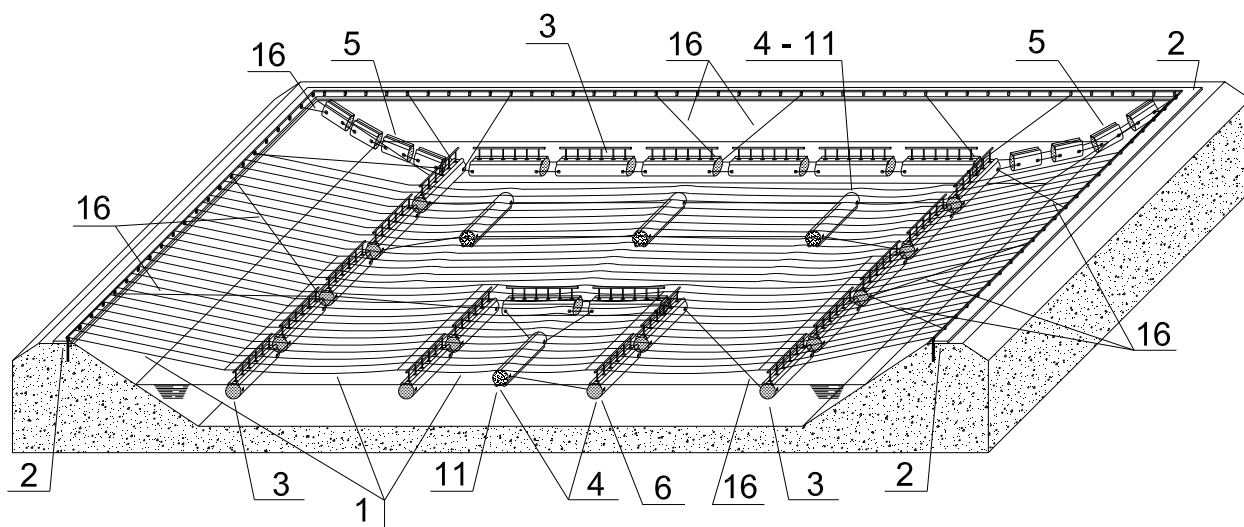


Fig. 2b

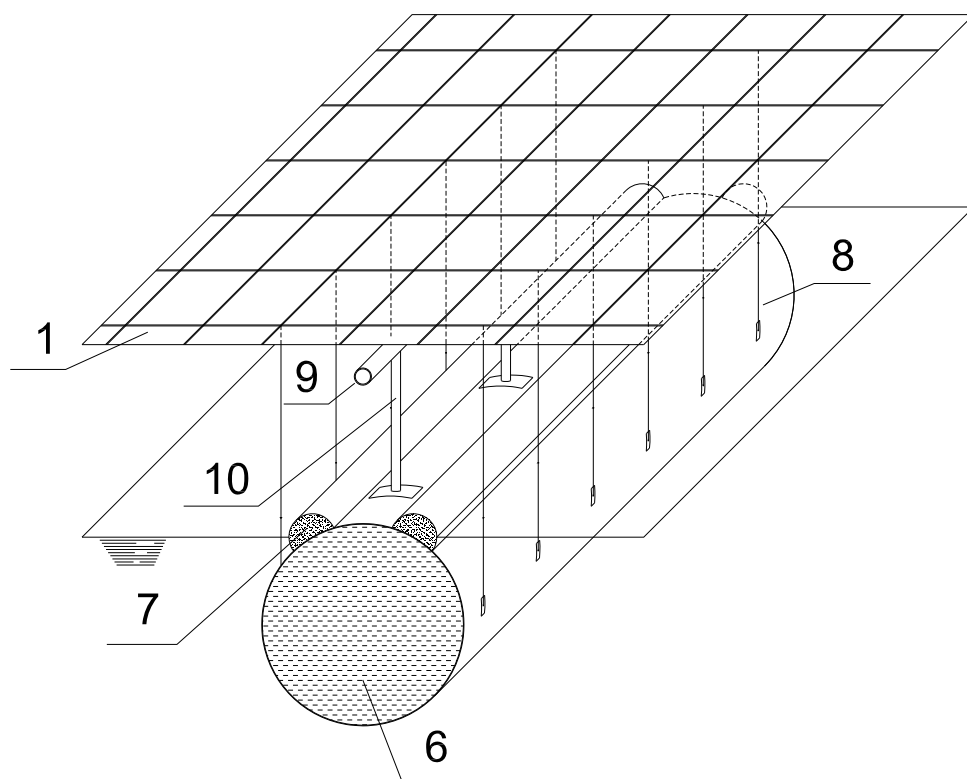


Fig. 3

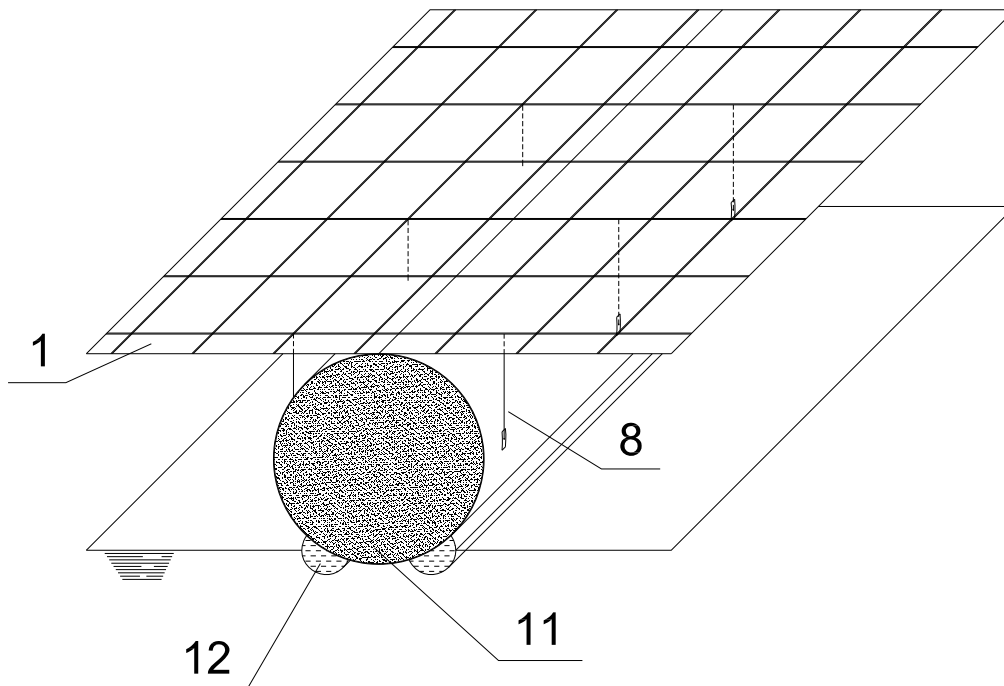


Fig. 4

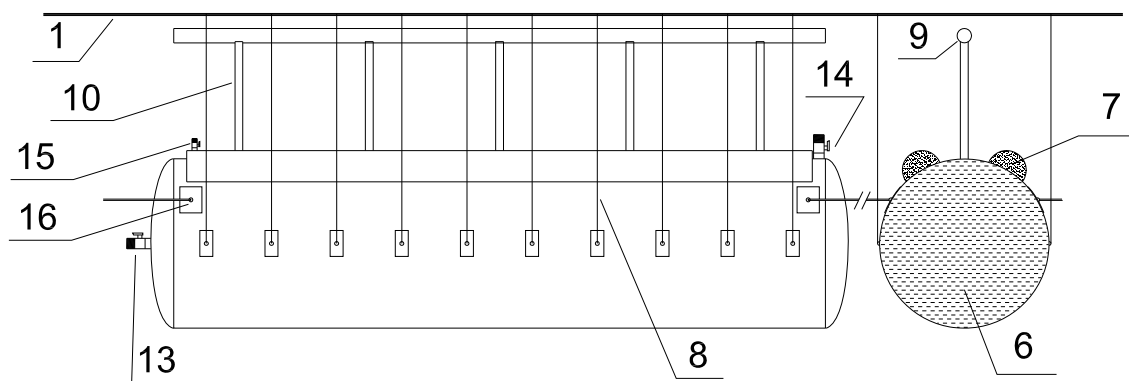


Fig. 5

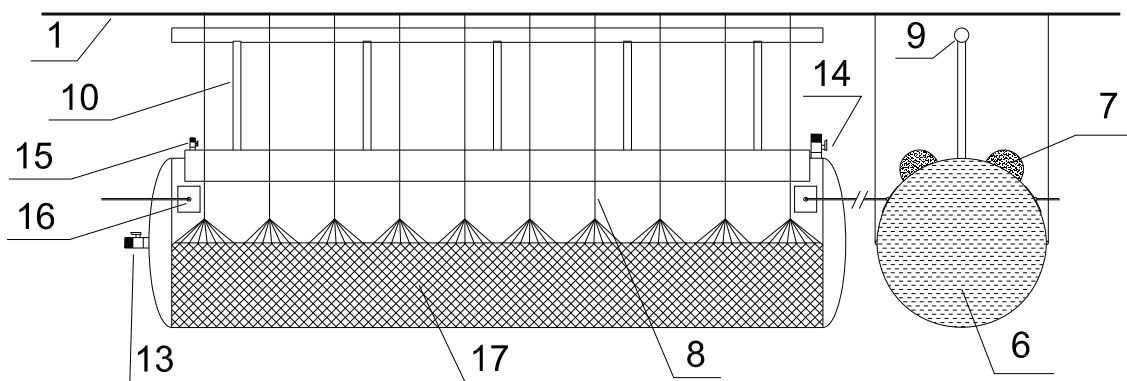


Fig. 6

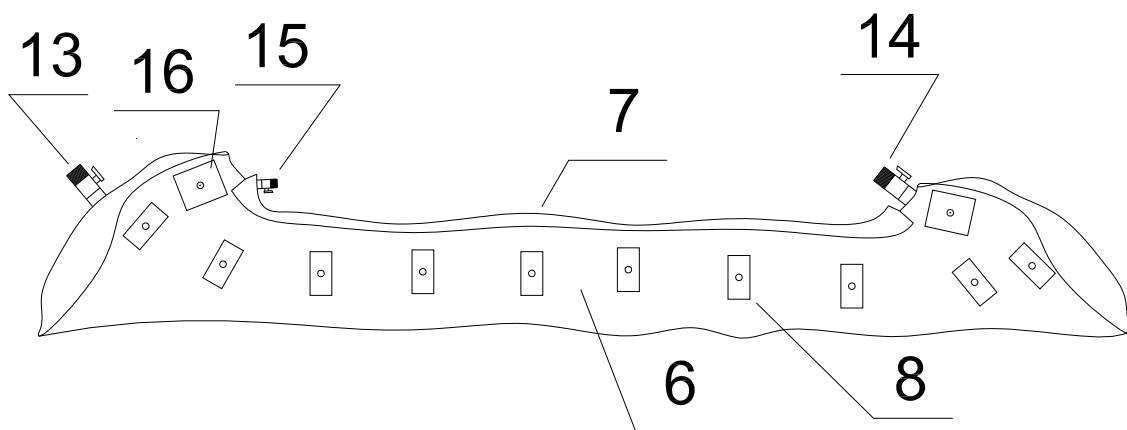


Fig. 7

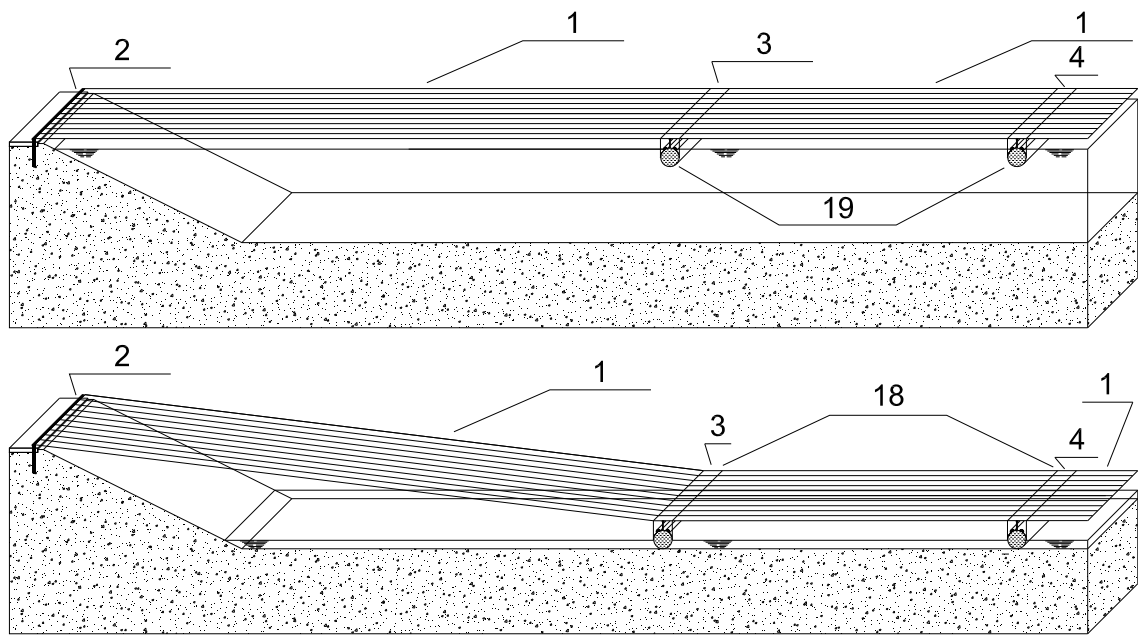


Fig. 8



- ②① N.º solicitud: 201231622
②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.10.2012
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **E02B8/00** (2006.01)
B65D88/34 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2003066789 A1 (MORGAN WILLIAM D et al.) 10.04.2003, páginas 1-9; figuras.	1-8
A	US 4603790 A (GERBER DENNIS H) 05.08.1986, columna 1, línea 57 – columna 5, línea 34; figuras.	1-8
A	ES 2343990 A1 (SANMARTIN ALLEGUE ENRIQUE VICTOR) 13.08.2010, páginas 2-4; figuras.	1-8
A	GB 1307520 A (BOOTH HORROCKS SON LTD S) 21.02.1973, páginas 1-3; figuras.	1-8

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
10.02.2014

Examinador
M. B. Castañón Chicharro

Página
1/4

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

E04H, B65D, E02B

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.02.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-8	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-8	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	US 2003066789 A1 (MORGAN WILLIAM D et al.)	10.04.2003

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

El objeto técnico de la invención es una Cubierta adaptable para balsas mediante flotadores lastrados plegables.

El inventor pretende cubrir balsas de cualquier forma y tamaño, independientemente del nivel de agua dentro del embalse, contrarrestando el efecto succión del viento sobre la misma y permitiendo aireación de masa de agua bajo cubierta. Para ello, el inventor propone una malla de sombreo amarrada al perímetro de la balsa, con una serie de flotadores lastrados amarrados bajo la cubierta, a efectos de contrarrestar el efecto succión del viento y manteniendo una distancia a esta a efectos de aireación, incluyendo flotadores lastrados de arista en el encuentro de taludes y flotadores centrales de apoyo de cubierta.

La solicitud consta de 8 reivindicaciones, siendo la 1ª independiente y el resto dependientes.

La 1ª reivindicación, recoge las características técnicas esenciales de la invención.

La 2ª reivindicación, se refiere a la posición de los flotadores.

La 3ª reivindicación, se refiere a los flotadores a emplear.

La 4ª reivindicación, se refiere al empleo de flotadores estabilizadores acompañando a los lastrados y los de soporte.

Las reivindicaciones 5ª y 6ª, se refieren al amarrado de los flotadores al perímetro, entre ellos y a la cubierta.

La 7ª reivindicación, se refiere a elementos que incorporan los flotadores, a efectos de servir de apoyo de cubierta.

La 8ª reivindicación, se refiere a las válvulas de llenado de los espacios interiores de los flotadores.

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el más próximo a la invención, el documento US2003066789 (D01).

D01 divulga una cubierta adaptable para balsas mediante flotadores (22) y lastres (90,90'). Presentando flotadores (92) ubicados bajo cubierta y lastres (90') ubicados en aristas.

Las principales diferencias entre D01 y la 1ª reivindicación son:

- La cubierta divulgada por D01 no presenta flotadores lastrados sino lastres sobre cubierta (90') (Ver Fig.2) que no separan la cubierta de la lámina de agua, a efectos de aireación.
- La cubierta divulgada por D01 no presenta flotadores perimetrales y centrales, como los reivindicados.

Ningún documento citado en el Informe del Estado de la Técnica, cuestiona ya sea de forma aislada ó combinada la novedad y actividad inventiva de la 1ª reivindicación, ni por lo tanto de las dependientes.

Conclusión:

- Las reivindicaciones 1-8 son nuevas y tienen actividad inventiva. (Art 6 y 8 de la Ley de Patentes11/1986)