

317531  
7 SEP. 1965

SP. 92  
(Div.)



317531

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E     D E     I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de PRELOAD INTERNATIONAL INC., entidad norteameri  
cana, establecida en 101 Newfield Drive, Stanford, Connec-  
ticut, Estados Unidos de América, por:

"EL METODO DE CONSTRUIR UNA PARED LATERAL DE UN DEPOSITO  
DE ACERO PRETENSADO".-

---

Este invento se refiere a estructuras pretensadas --  
perfeccionadas, y en particular, a la protección de las ar  
maduras utilizadas para pretensar las estructuras.

Las estructuras pretensadas son generalmente hechas  
5 de hormigón y se usan profusamente para varios objetos, in  
cluyendo los depósitos de almacenamiento, silos, anillos -  
de armadura para techumbres con cubierta de cúpula y otras  
estructuras sustancialmente cilíndricas. Con las estructu-  
ras de hormigón, una pared de hormigón de alma gruesa y ri

317531



gida es usualmente pretensada primero por armaduras de ace  
ro de alta resistencia a la tracción y después las armadu--  
ras son cubiertas normalmente con un revestimiento de ce--  
mento para alguna protección contra la corrosión.

5           Anteriormente, por lo que nosotros sepamos, no ha si  
do práctico el pretensar los depósitos de acero y propor--  
cionar la protección normal contra la corrosión usando un  
revestimiento de mortero de cemento.

10           También, la tenuidad de la pared lateral de un depó-  
sito de acero (en comparación con la de un depósito de hor-  
migón) junto con el diámetro usualmente grande del depósi-  
to a pretensar.

15           Las ventajas del pretensado de los depósitos de ace-  
ro son muchas. Por ejemplo, con la habilidad para preten--  
sar depósitos de acero, es posible aumentar la capacidad -  
de un depósito existente, sencillamente añadiendo una adi-  
ción superior al mismo. En muchos servicios existentes de  
depósitos de acero, tales como zonas con depósitos de alma-  
cenaje al aire libre, no se dispone de terreno adicional -  
20           para suministrar la nueva superficie necesaria para los de-  
pósitos al nivel del suelo. Por consiguiente, anteriormen-  
te no ha sido práctica, y a menudo imposible, la expansión  
de las zonas existentes.

25           Es por lo tanto un objeto del presente invento crear  
un depósito de acero pretensado, de pared lateral delgada.  
Además, es un objeto crear un tanque de acero pretensado,  
en el cual las armaduras están protegidas contra la corro-  
sión por medios preformados. Es otro objeto crear un méto-  
do de pretensar depósitos de acero que tienen paredes late-  
30           rales relativamente delgadas sin la necesidad de usar un -



atirantado interior complicado y costoso para impedir el -  
 pandeo de las paredes delgadas durante las operaciones de  
 pretensado.

5 También es un objeto crear una construcción de depó-  
 sito que permanece estable bajo la carga de pretensado cuan-  
 do el depósito esté vacío.

10 En esta memoria y en los dibujos adjuntos se descri-  
 be un ejemplo del presente invento. Aunque la realización  
 ilustrada se describe en detalle, ha de comprenderse que -  
 la particular estructura y método descritos se proponen co-  
 mo ejemplos para los expertos en la técnica de modo que --  
 puedan comprender y completamente apreciar las caracterís-  
 ticas y ventajas del invento. Sin embargo, la realización  
 15 ilustrada y el método descrito no han de ser considerados  
 como limitativos del alcance y espíritu del invento que se  
 definen en las reivindicaciones adjuntas.

En los dibujos.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un depósi-  
 to de acero según el presente invento.

20 La figura 2 es una vista en sección aumentada del de-  
 pósito de la figura 1, por las líneas 2 - 2,

La figura 3 es una vista, en parte en sección, de un  
 depósito que está siendo pretensado de acuerdo con el pre-  
 tensado de acuerdo con el presente invento.

25 La figura 4 es una vista en planta del depósito de la  
 figura 3 por las líneas 4 - 4.

La figura 5 es un detalle fragmentario de una dispo-  
 sición de rodillo del aparato de soporte de las figuras 3  
 y 4.

30 La figura 6 es una serie de vistas esquemáticas que

31753 1,7



muestran las diferentes etapas al pretensar un depósito -  
existente para permitir el agrandamiento del mismo; y

La figura 7 es una vista en sección esquemática de --  
una disposición alternativa de arrollamiento.

5 Haciendo referencia a los dibujos y a la figura 1 en  
particular, se muestra un depósito pretensado 10, según el  
invento. El depósito 10 está hecho preferentemente de cha-  
pa de acero y la especificación del acero estará general--  
mente determinada por la condición a encontrar por el depó-  
10 sito durante el uso. En general la chapa de acero estará -  
de acuerdo con las normas A.S.T.M. prevalentes.

La chapa de acero puede ser unida entre sí por cual-  
quier medio adecuado tal como soldadura, remachado, o em-  
pernado, usando un material adecuado de junta donde sea ne-  
15 cesario cuando se utilice el empernado.

El depósito 10 incluye una porción inferior 12 y una  
porción superior 14, teniendo la porción inferior así como  
la superior unas paredes laterales cilíndricas 16. Una par-  
te superior o cúpula 18 está unida por cualquiera de los -  
20 medios viene conocidos a la parte superior 14, y una pared  
inferior 20 está fijada a la parte inferior 12.

En el depósito ilustrado 10, una serie de nervios --  
verticales 22, que también están hechos de acero, están su-  
jetados a la pared lateral 16 del depósito 10 por soldadu-  
25 ra, remachado o empernado, y sirven como medios de soporte.  
En derredor de la pared lateral 16 y sobre los nervios ver-  
ticales 22 una serie de armaduras preformadas 24, revesti-  
das de plástico están arrolladas bajo tensión. Según se --  
aplican las armaduras 24 son tensadas y alargadas en el --  
30 grado deseado de modo que la pared lateral 16 es sometido

317531



a compresión y, por lo tanto, pretensada.

Las armaduras 24 están ventajosamente constituidas -  
por un alma de acero 26, de alta resistencia a la tracción,  
y por un revestimiento o cubierta protectora externa 28, de  
5 plástico. El alma de acero está preferentemente hecha de --  
acero de alta tracción que puede emplearse con seguridad --  
cuando se trabaja con un esfuerzo de tracción de trabajo de  
aproximadamente 10.500 kilogramos por centímetro cuadrado -  
aunque el esfuerzo usual que se establece en el alma 26 no  
10 es en general mayor de aproximadamente 6.300 a 8.400 kilo--  
gramos por centímetro cuadrado. El revestimiento plástico -  
28 puede ser de cualquier material plástico adecuado siem-  
pre que sea flexible, resistente al desgaste y a la abra---  
sión, sustancialmente inerte químicamente y de suficiente -  
15 espesor para que no se destruya cuando se establezca en el  
alma la resistencia a la tracción y alargamiento deseados.

El revestimiento de plástico 28 se aplica preferente-  
mente en derredor del alma de acero antes de arrollar la -  
armadura en torno a la pared lateral 16. Es apropiado un re-  
20 vestimiento de un plástico orgánico, tal como polietileno  
de alta densidad, aproximadamente de 1,27 mm. de espesor -  
antes del pretensado. Como mínimo debe quedar un espesor -  
de aproximadamente 0,2 a 0,25 mm. de polietileno envolviendo  
do el alma de acero 26 y entre la superficie externa de la  
25 pared 16 y del alma 26 después de que la armadura haya sido  
tensada y alargada el grado deseado.

Deseablemente, los nervios verticales 22 tienen un es-  
pesor mínimo de aproximadamente 6,3 mm. con lados biselados  
o redondeados. Los lados biselados o redondeados aseguran  
30 un mínimo de acción de cizallamiento contra el revestimien-

31753 117 SE



to plástico cuando las armaduras estén en tensión.

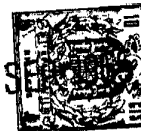
Ventajosamente hay provista una serie de grapas 30 - para situar las armaduras contra los nervios 22 y la pared lateral 16 del depósito. El empleo de las grapas 30 y de -  
5 los nervios verticales 22 ayuda a impedir que la pared lateral 16 se encorve hacia dentro durante las operaciones de pretensado. Una pared cilíndrica, aunque sea de espesor mí  
nimo, no se encorvará mientras esté unida al elemento que está creando la compresión. Por consiguiente, el uso de --  
10 los nervios 22 y de las grapas 30 para sujetar a las armaduras 24 en posición asegura que se mantendrá la configuración cilíndrica de las pared lateral del depósito.

Las grapas 30 pueden ser sujetadas a los nervios 22 por cualquier medio adecuado, tal como empernado, soldadura  
15 ra o remachado. En la práctica corriente normalmente la soldadura en el procedimiento más económico a utilizar.

Después de que la porción inferior 12 del depósito -  
10 esté en posición y pretensada, puede añadirse la porción superior 14 como una prolongación corriente. La porción superior 14 no necesita ser pretensada a menos de que  
20 se desee incrementar la capacidad de sustentación de carga de la porción superior.

El presente invento permite que un depósito que consiste originalmente solo en una porción inferior 12 sea re  
25 forzado por pretensado de modo que pueda añadirse al mismo una nueva porción superior 14, que se sepa, no era posible hacer esto anteriormente. Para pretensar la porción inferior 12 del depósito 10, puede utilizarse cualquier equipo adecuado de pretensado.

30 Al pretensar la porción inferior 12 usualmente es ne



cesario que la delgada chapa de acero de la pared lateral 16 esté adecuadamente arriostrada en el interior para resistir la fuerza desarrollada por el aparato de pretensado y las armaduras aplicadas. Para conseguir ésto (como se representa en la figura 3) el depósito es llenado de un líquido adecuado "L", usualmente agua. El aparato 34 de pretensado es suspendido desde una plataforma flotante 36 -- que flota en el líquido "L" y sirve como un carro de colocación. La plataforma 36 está anclada por un cable 38 a un pivote giratorio adecuado 40 usualmente situado en el centro sobre la pared inferior 20 del depósito. El aparato puede ser de cualquier tipo como se ha dicho anteriormente, pero en la realización ilustrada, comprende un armazón 42 montado sobre la plataforma flotante 36 empleándose un sistema 44 de polea y cable para levantar y bajar el mecanismo 34 de pretensado.

El sistema 44 de polea y cable puede ser accionado por cualquier medio adecuado, tal como la disposición de motor 46.

El aparato 34 de pretensado tiene su propia disposición 47 de motor impulsor y engranaje. El motor impulsor 47 impulsa el aparato 34 en torno al depósito por medio de un miembro anular 45, que puede ser de cualquier construcción adecuada tal como una cadena o cable. El aparato 34 se desliza sobre el anillo 45, y el motor, por medio de un sistema de ruedas dentadas o tambores, tira del aparato sobre el anillo. El aparato 34, según se tira de él en torno al depósito, tensa las armaduras 24 hasta el grado deseado, alargando de hecho el alma 26 y revestimiento -- plástico 28.

317531



La plataforma 36 está ventajosamente provista de unos rodillos espaciados 48 que están situados en relación apareada en cada lado de la pared lateral 16. Los rodillos --  
5 tienen preferiblemente unas cubiertas elásticas de cualquier material adecuado tal como caucho y de este modo impiden avería de las paredes laterales durante la operación de pretensado.

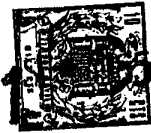
La plataforma flotante 36 puede, si es necesario, estar fijada con un contrapeso 50 para impedir el vuelco de  
10 la plataforma durante la operación de pretensado.

En la figura 6 se presentan cuatro etapas de la operación al ejecutar el método del presente invento. En la figura 6A se representa un depósito de acero que no está pretensado. En la figura 6B se ilustra la segunda etapa en  
15 la ejecución del método. En ella se muestran los nervios verticales 22 en posición y se representan el aparato de pretensado y la plataforma flotante en la operación de aplicar las armaduras 24 al depósito en una serie de espiras continuas.

20 Se notará en la figura 6B que la porción inferior 12 del depósito 10 está parcialmente llena de agua hasta el nivel de líquido indicado "L". Aumentando el llenado del depósito durante la operación de pretensado, se proporciona un soporte interno hasta terminar todo el pretensado.

25 En la figura 6C se representa el depósito con la operación de pretensado concluida y el aparato y la plataforma flotante retirados.

30 En la figura 6D se representa un depósito concluido con una porción inferior 12 pretensada y una porción superior 14 sin pretensar.



Comparando las figura 6A y 6B, se notará que se ha doblado la capacidad del depósito sin necesitar ningún área superficial adicional. Esto demuestra claramente las ventajas de utilizar depósitos de acero pretensados.

5 El uso de una armadura revestida de plástico en de--  
rredor del depósito de acero asegura que la armadura no es  
tará expuesta a fuerzas de corrosión y, además, estará pro  
tegida contra gases o materiales deteriorantes que puedan  
encontrarse en el medio ambiente alrededor del depósito. -  
10 Los nervios verticales 22, además de servir de refuerzos -  
para las grapas 30 de las armaduras, también mantienen se-  
paradas las armaduras de modo que es posible la pintura o  
tratamiento adecuados de las superficies de acero de la pa  
red lateral 16, particularmente en las zonas junto a los -  
15 nervios 22.

En la figura 7 se representa una construcción alter-  
nativa para sostener el aparato 34 de pretensado. Como ---  
allí se muestra, un carro 52 de colocación, que tiene un -  
bastidor 54, sirve como la plataforma para los rodillos es  
20 paciados 48 y para el motor 46 del sistema 44 de polea y -  
cable. El bastidor 54 está a su vez sostenido por una es--  
tructura de grúa 56, de forma en voladizo y contra equili-  
brada, que está montada a rotación sobre una estructura de  
torre 58, temporal pero estacionaria.

25 De lo anterior se cree que es evidente que el presen  
te invento cumple todos los objetos y ventajas anteriormente  
te mencionados así como los que son evidentes de la des---  
cripción del aparato y método.

317531



N O T A

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención, en España, por VEINTE años, son los siguientes:

12. - El método de construir una pared lateral de un depósito de acero pretensado, que incluye las operaciones de construir una pared lateral cilíndrica, sustancialmente estanca al agua, llenar el interior de la pared lateral -- formada con un líquido, soportándose así interiormente la pared lateral, arrollar una pluralidad de espiras prefornadas de armadura de gran resistencia a la tracción alrededor de la pared lateral, estando compuestas dichas armaduras de un revestimiento plástico exterior resistente a la abrasión y al desgaste que circunda un alma interior de -- acero, alargar las armaduras una cantidad deseada, poniéndose así la pared lateral a compresión, y retirar el líquido desde dentro de la pared lateral de modo que la pared -- esté sin soportar interiormente.

22. - El método de construir una pared lateral de un depósito de acero pretensado según la reivindicación 1, y que incluye además la operación de montar una unidad pretensora para tensar las armaduras sobre un juego de plataformas flotantes en libre movimiento en el líquido dentro de la pared lateral.

32. - El método de construir una pared lateral de un depósito de acero pretensado según la reivindicación 1, en el que el nivel del líquido dentro del depósito es elevado cuando se aumenta el número de espiras de las armaduras --

317531



alargadas.

49. - El método de construir una pared lateral de un depósito de acero pretensado según la reivindicación 1, y que incluye además la operación de montar una unidad pre-  
5 tensora móvil para tensar las armaduras sobre una estructura de soporte estacionaria situada dentro de la pared lateral.

50. - El método de construir una pared lateral de un depósito de acero pretensado.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de once hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 17 SEP. 1965

F.A.

Alberto de Elizabur.  
Pdr. Poder.

ESCALA VARIABLE

317531

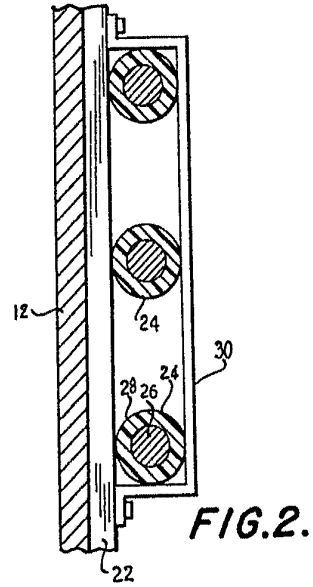
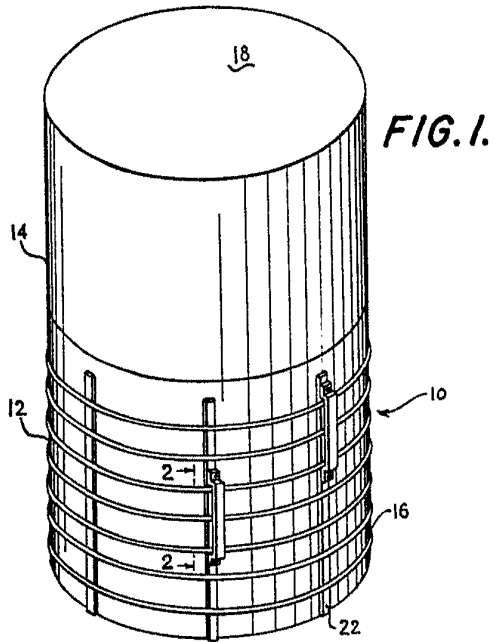


FIG. 3.

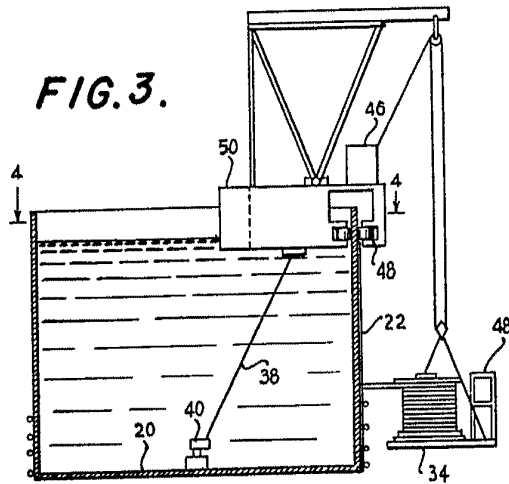
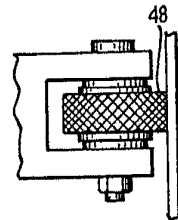


FIG. 5.



Alberto de Elzaburu  
Por Favor

SCALA VARIABILE

317531

FIG. 4.

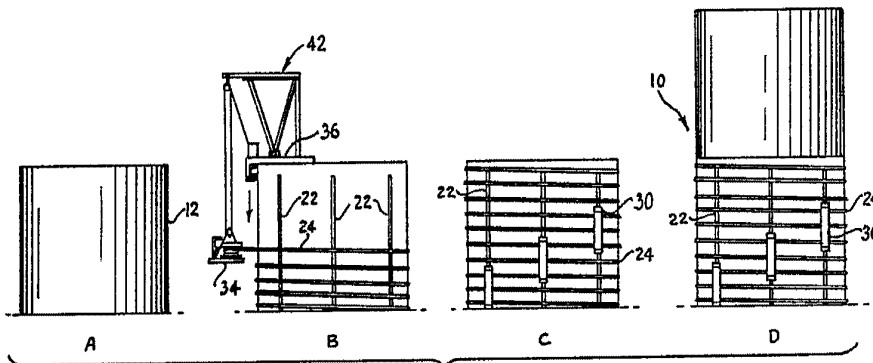
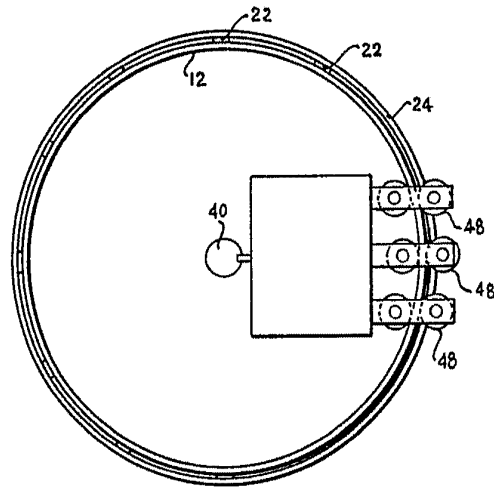


FIG. 6.

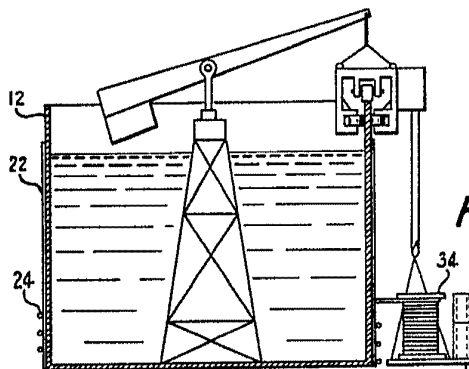


FIG. 7.

*Antonio de Elzhuar*  
Ingeniero