



341390

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

por "METODO CON SU DISPOSITIVO, DE CONSOLIDAR EL TERRENO SUB-  
YACENTE A UNA AREA", a favor de la firma italiana I.C.O.S.  
IMPRESA COSTRUZIONI OPERE SPECIALIZZATE, S.p.A. residente en  
MILAN (Italia), 1, Via Luciano Manara.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un método y apa-  
rato para consolidar y estabilizar terrenos y particularmen-  
te a tal método que se realiza sin la necesidad de cargar o  
sobrecargar el terreno utilizando relleno de tierra o esco-  
ria o similares.

5.

A menudo es deseable situar una estructura tal como  
una edificación, carretera, aeropuerto, o embalses donde el  
terreno es de una resistencia tan baja que es imposible cons-  
truir sobre él sin tratarlo. Antiguamente el método más co-



341390

- mún de consolidar tales terrenos ha sido situar una carga, tal como relleno de tierra, escoria u otro material en la superficie del suelo, alcanzando la cantidad de tal relleno ordinariamente de 10 a 60 pies en altura. Cuando éste
5. método de consolidar y estabilizar terreno se utiliza, es esencial que el relleno se adicione a una relación que no ocasione fallo en el terreno y similares de forma esencial para que el relleno permanezca por un período suficiente de tiempo para consolidar el terreno suficientemente para
10. soportar la estructura.

Sin embargo, cuando el terreno ha sido consolidado al grado deseado, debe eliminarse el relleno o por lo menos parcialmente, siendo el resultado de que el procedimiento es un consumo de tiempo y gasto.

15. Se conoce algo reducir el tiempo requerido para consolidar y estabilizar el terreno, cuando se utiliza sobrecarga a utilizar desagües de arena, permitiendo así al agua ser eliminada del terreno en una forma más rápida. Sin embargo, aún cuando esto se realice, son necesarios varios
20. meses para consolidar apropiadamente el terreno, alcanzando este período desde aproximadamente 3 a 12 meses o aún mas.

- Por el método de la presente invención se eliminan o decrecen materialmente varias de las desventajas de las sobrecargas o método de relleno de consolidar y estabilizar terrenos.
25. Algunas de las desventajas del método de sobrecarga se han indicado anteriormente. Adicionalmente, el método de sobrecarga resulta necesariamente que tiene la sobrecarga car-

341390



gada substancialmente en forma efectivamente igual sobre todas las tapas subyacentes del terreno a pesar del hecho de que estas capas no tienen la misma resistencia inicial y por consiguiente no requieren la misma presión para llevar la resistencia hasta el valor deseado.

5.

Sin embargo, a menos que se aplique la carga o sobrecarga de superficie con mayor cuidado resulta fallo del terreno y cuando se utilizan drenajes de arena estos drenajes pueden ser cortados y así fallan en realizar su función de drenaje. Con objeto de evitar fallos del terreno, la carga debe aplicarse gradualmente y éste incrementa además el tiempo necesario para producir la consolidación y estabilización requeridas.

10.

Adicionalmente, en el método de sobrecarga, es necesario instalar una multitud de piezómetros en el terreno en varios niveles con objeto de determinar las presiones de poro y guiar así la situación de las sobrecargas para mantener las presiones en un nivel suficientemente bajo para asegurar que no ocurrirán fallos de terreno, mientras que al utilizar nuestro método, el número de piezómetros puede reducirse materialmente ya que el peligro de fallo del terreno disminuye.

15.

20.

El presente método de consolidar y estabilizar terreno consiste esencialmente en aplicar presión al terreno en varias profundidades sin la necesidad de sobrecargar el terreno, eliminando así o reduciendo materialmente los gastos de situar el relleno o sobrecarga del terreno y eliminar

25.



341390

tras la estabilización aquella sobrecarga y al propio tiempo disminuir el tiempo requerido para estabilizar el terreno.

- Adicionalmente, por nuestro método, no se adiciona
5. drenajes de arena usuales disminuyendo el gasto de la operación ya que tales drenajes o sus equivalentes forman parte del aparato y método de esta invención.

- Brevemente, el método de la presente invención comprende formar una pluralidad de orificios espaciados sobre
10. y/o en torno del área a ser establecida, instalar miembros expandibles en los citados orificios, generalmente concéntricos con ellos, extender de preferencia los citados miembros substancialmente hacia el fondo de los citados orificios, llenar el espacio entre cada miembro citado expandible y la pared del respectivo orificio con material de drenaje y expandir simultáneamente los citados miembros para
15. comprimir el terreno y forzar el agua a su través en el citado material de drenaje. Los orificios en el terreno pueden formarse de cualquiera de las formas usuales, tales como por chorros, por hinchado, perforación o barrenado. Como
20. un ejemplo típico, los orificios pueden ser desde 4 a 20 pulgadas de diámetro, pueden extenderse a una profundidad de 150 pies, pueden estar espaciados de 10 a 50 pies sobre los centros y pueden instalarse verticalmente hacia abajo, verticalmente hacia arriba, horizontalmente o en cualquier
25. alguna deseado. Después que se han barrenado los orificios, cada orificio tiene situado en él una conducción que puede



341390

5. ser, por ejemplo, de aproximadamente 2 a 4 pulgadas en diámetro interior o el tubo rectangular equivalente, estando provisto cada conducto de un miembro expandible capaz de expandirse a un diámetro de varios pies. Después la tubería con el miembro expandible fijado a ella se sitúa en el orificio, se dispone en torno de ella arena, llenando el espacio entre las paredes exteriores del miembro expandible y las paredes del orificio, formando así un drenaje de arena.

10. Luego el miembro expandible se pone bajo presión y se expande contra las paredes del orificio, situando la presión bajo el terreno y ocasionando el que el agua a ser drenada del mismo en los drenajes de arena alcance a través de ellos la superficie y pueda extraerse, comprendiéndose que ordinariamente se mantiene la presión durante un período considerable de tiempo.

15. Como se ha indicado anteriormente, por este método, el tiempo y gasto requerido para estabilizar el terreno, se reduce materialmente. Por ejemplo, el consolidado requerido, utilizando el método de sobrecarga, puede requerir nueve meses para realizarlo mientras que mediante el método de la presente invención el mismo consolidado puede realizarse en una fracción de este tiempo. La probabilidad de fallos del terreno se disminuye y, en efecto, en algunos casos se elimina completamente ya que no se precisa aplicar sobrecarga.

20. Es un objeto de la invención proporcionar un método y aparato para consolidar y estabilizar terreno que aplica presión al terreno en varias profundidades del mismo y que

341390



no requiere el uso de relleno de tierra, escoria o similares y por consiguiente elimina el gasto envuelto en situar y eliminar el relleno.

5. Otro objeto de la invención es reducir materialmente el tiempo requerido para consolidar y estabilizar el terreno.

Aún otro objeto de la invención es proporcionar medios de consolidar y estabilizar terreno que hace posible aplicar presiones deseadas a diferentes niveles del terreno.

10. Otro objeto de la invención es proporcionar un método de consolidar y estabilizar terreno que incorpora el uso de drenajes de arena y que proporciona relleno completamente de los orificios con arena o concreto después que el terreno ha sido estabilizado o en algunos casos durante el proceso de estabilización.

15. Aún otro objeto de la invención es proporcionar un método para consolidar terreno que se realiza fácilmente utilizando aparatos sencillos, reduciendo así materialmente el gasto de las operaciones de estabilizado del terreno.

20. Es aún un objeto ulterior de la invención proporcionar un método de consolidado del terreno que hace posible estabilizar un área pequeña o inaccesible y ello con los orificios instalados verticalmente hacia arriba, verticalmente hacia abajo, horizontalmente, o en cualquier ángulo deseado.

25. Otros objetos y características de la invención serán evidentes cuando se considere la descripción siguiente

341390



en conexión con los dibujos anexos, en los que:

5. La figura 1 es una vista vertical en sección transversal, que muestra un orificio en el terreno a ser estabilizado con un conducto y un miembro expandible de acuerdo con nuestra invención instalado en él y relleno de arena en torno de la unidad.

La figura 2 ilustra la condición cuando el miembro expandible tiene aplicado a él presión de fluido ejerciendo así una presión contra las paredes y agrandando el orificio.

10. La figura 3 ilustra la condición cuando el miembro expandible ha sido llenado parcialmente con arena para mantener con ello el miembro expandible en su condición expandida y permitir la descarga de la presión de fluido.

15. La figura 4 ilustra la condición después que el miembro expandible ha sido completamente llenado con arena y eliminada la conducción de llenado.

20. La figura 5 es una vista similar a la figura 1, pero mostrando una condición ligeramente diferente en la que el miembro expandible se extiende estrechamente a la superficie y requiere así una pequeña cantidad de sobrecarga en torno de la conducción con objeto de prevenir la rotura cuando se expande el miembro expandible.

25. La figura 6 es una vista en sección transversal vertical fragmentaria, que muestra los medios mediante los cuales el miembro expandible expandido puede llenarse con arena o concreto después que el terreno ha sido consolidado y estabilizado en la extensión deseada.

341390



5. La figura 7 es nuevamente similar a la figura 1 pero ilustra una forma de seccionar el miembro expandible de forma que la presión pueda aplicarse primero a las capas inferiores de terreno y luego a las capas superiores sucesivas, siendo la presión variada desde un máximo en las capas inferiores a un mínimo en las capas superiores.

La figura 8 ilustra la disposición de la figura 7 después que se ha presionado el miembro expandible más inferior.

10. La figura 9 es similar a la figura 8 pero ilustrando la condición después de la cual el miembro expandible más inferior se ha llenado con arena y el siguiente miembro más superior ha sido presionado.

15. La figura 10 ilustra la condición después de que tres de los miembros expandibles han sido presionados y llenados con arena y el cuarto miembro ha sido presionado.

La figura 11 es similar a las figuras 8, 9 y 10 e ilustra la condición cuando todos los miembros expandibles se han llenado con arena.

20. La figura 12 es una vista en sección transversal fragmentaria, mostrando la disposición del conducto de presión de fluido dentro de un conducto perforado en una forma tal para proporcionar aplicación de presión a los miembros expandibles secuencialmente. Esta vista ilustra  
25. asimismo el modo de llenado de los miembros expandibles con arena.

Haciendo ahora referencia a los dibujos y particularmente a la figura 1, se muestra en ellos una sección

341390



transversal de terreno 20 en la que se ha formado, por perforación u operación similar, un orificio 21. Un conducto 22, con un miembro expandible, tal como una membrana alar-gable 23 fijado a ella en su extremo inferior, se ha inser-  
5. tado en el orificio 21 con la parte inferior de la membrana 23 adyacente estrechamente al fondo del orificio 21. Se ha llenado de arena 24 en torno de la conducción y membrana y se completa la preparación para aplicar presión.

Es de observar que en este momento la membrana es-  
10. tirable 23 puede ser hecha de goma, plástico o similar, o puede reemplazarse por cualquier otro tipo de miembro expan-dible, por ejemplo, puede utilizarse un miembro impermeable a los fluidos, que tiene pliegues longitudinales, de forma que cuando se aplica presión, se expande contra las paredes.  
15. Asimismo debe observarse que bajo algunas condiciones, será necesario aplicar una carcasa de substancialmente la medida del orificio barrenado cuando el orificio está hecho con objeto de prevenir la caída de las paredes, eliminándose en-tonces la carcasa después que se ha instalado el relleno de arena.  
20.

Después que el área a ser estabilizada ha sido pro-  
vista con orificios 20 a través de su área o una serie de  
áreas, los orificios que se espacian como se indica anterior-  
mente desde 10 a 50 pies en sus centros y los conductos y  
25. membranas se instalan, se conectan los conductos 30 dentro de los conductos 22 por medio de conductos 25, ver figura 2, a una fuente de presión y los miembros o membranas expandi-



341390

- bles 23 ocasionan el expandido contra y ensanchan las paredes de los orificios 21 como se muestra en la figura 2, comprendiéndose que el período de tiempo para tal expansión es variable, dependiendo de la condición del terreno. Como se
5. indica por las flechas 23, se ejerce presión contra el terreno en substancialmente una dirección horizontal y adicionalmente en otras direcciones hacia el fondo y la parte superior.
- Aunque los orificios, tal como 21 deben ser normalmente verticales, esto no es esencial y pueden extenderse en cualquier ángulo deseado. Como se indica por las flechas
10. 27, el agua que es forzada fuera del terreno en virtud de la presión ejercida sobre el terreno en cooperación de los miembros expandibles varios 23 entra la arena 24 y fluye
15. hacia arriba y en la superficie del terreno donde puede fluir fuera por gravedad o puede ser bombeada fuera.
- Como se indica anteriormente, después que los miembros expandibles han sido expandidos por la acción de la presión de fluidos sobre ellos (que puede ser o presión de
20. aire, o presión de gas, o presión hidráulica) y la presión ejercida ha consolidado y estabilizado el terreno, el miembro expandido se llena con arena para mantenerlo en su condición expandida. La figura 3 ilustra el miembro expandible 23 parcialmente llenado con arena y la figura 6 ilustra
25. el modo en que la arena es conducida al interior del miembro expandible 23. Como se muestra en la figura 6, el conducto de alimentación 25 está provisto de una válvula 28 a



341390

través de la cual fluye aire a un conducto 30 y al interior del conducto 22 y miembro expandible 23. El conducto 30 está tapado en el extremo superior, teniendo el tapón una abertura que desemboca en la atmósfera y cerrado normalmente por medio de una válvula 31. Como se muestra en la figura 6, el miembro expandible está fijado al conducto 22 mediante un anillo de zuncho 29.

Al admitir arena con el aire afuente y permitir al aire escapar a través de la válvula 31 a una velocidad para mantener la presión deseada, se deposita la arena dentro del miembro expandible 23 hasta que el miembro total está lleno después de lo cual el conducto de alimentación 25 puede separarse. Si se desea, el conducto 30 y válvula 31 pueden asimismo separarse conjuntamente con el conducto 22 mediante simple estirado del miembro expandible y dejando su mayor porción en la tierra por el conducto 30 puede dejarse en la tierra.

La figura 5 ilustra la instalación del conducto 22 y membrana o miembro expandible 23 cuando la membrana se extiende cerca de la superficie del terreno y puede ocasionar el levantar en la superficie del terreno y ocasionar un desgarre en este caso, como se indica por la referencia numérica 32, la arena o terreno se amontona en torno del conducto en la superficie de la tierra para cargar el terreno y prevenir tal desgarre. La expansión del miembro expandible se realiza en torno de la misma forma que se ha descrito en conexión con las figuras 1 a 7, resultando así, que



341390

en este caso representado en estas figuras, al expandir las paredes de los orificios espaciados se ocasiona al agua que fluya dentro de los drenajes de arena y así se estabiliza y consolida el suelo. El tiempo requerido para tal estabilización, varía además con la condición del terreno inicial pero materialmente es menos de lo que requeriría para efectuar el mismo resultado mediante el método de sobrecarga antes mencionado. En efecto, el tiempo requerido se reduce por un factor que puede exceder apreciablemente el 100%.

5.

10.

Haciendo ahora referencia a las figuras 7 a 11, se muestra aquí un método preferido de consolidado de terreno, en el que la presión de los varios niveles se ajusta. Los orificios 21, que son similares a los orificios ya expuestos, se instalan en un conducto 33 (figura 7) similar al conducto 22, pero difiriendo de él en que está previsto con secciones perforadas 34, 35 y 36 que alternan con porciones no perforadas 37, 38, 39 y 40.

15.

20.

Cada sección de tubería perforada tiene un miembro expandible que la rodea y se fija a la conducción en las porciones no perforadas encima y debajo de aquella sección. Así, el miembro expandible 41 se fija a las secciones de tubería 37 y 38, el miembro 42 se fija a las secciones de tubería 38 y 39, el miembro expandible 43 se fija a las secciones de tubería 39 y 40 y el miembro expandible más inferior 44 se fija a la conducción de tubería 40.

25.

Como se muestra en la figura 7, y en mayor detalle en la figura 12, la tubería 33 tiene dentro de ella un par

341390



- de tuberías 46 y 47. Está previsto un disco 48 con aberturas a través de las cuales se extienden las tuberías 46 y 47, fijándose el disco a las tuberías y a la periferia del disco que apoya contra las paredes interiores de la tubería 33 y que forma un anillo de pistón. La tubería 33 está taponada en su extremo superior, pasando las tuberías 46 y 47 a su través y la tubería 47 está provista de un miembro de válvula 50 en su extremo superior que, cuando se abre, conecta el interior de la tubería 33 a la atmósfera.
5. Como se ve en las figuras 7 y 8, los conductos 46 y 47 se descenden primero de forma que el pistón 48 apoya contra las paredes de la sección de conducto 40 no perforada más inferior. Así cuando el conducto de alimentación 25 se sitúa sobre y se conecta al extremo superior del conducto 46 y la válvula 50 se cierra, la presión aplicada a través de la línea de alimentación 25 es efectiva para expandir el miembro expandible más inferior 44 expandiendo así la porción inferior de las paredes del orificio 21 y ejerciendo una presión sobre ellos que, en conjunción con presiones iguales ejercidas por los otros miembros expandibles instalados en los orificios adyacentes, ocasiona la compresión del terreno y el flujo de agua se extrae de la arena 24. Como antes, la dirección de las flechas 26 y 27 indica la aplicación de presión y el flujo de agua respectivamente.
10. En un ejemplo típico, la presión utilizada para expandir los miembros expandibles 44 sería aproximadamente de
- 15.
- 20.
- 25.

341390



60 libras por pulgada cuadrada, espaciándose los varios orificios de sus centros en un ámbito de 10 a 50 pies como se indicó anteriormente, dependiendo tanto la presión como el espaciado de la resistencia inicial del terreno y del incremento de resistencia y estabilidad deseados.

5. Como antes, cuando el miembro inflable 44 se ha inflado y ha pasado el tiempo suficiente para consolidar el terreno en el nivel más inferior, se llena con arena utilizando en este caso el mecanismo mostrado en la figura 12
10. que es esencialmente similar al descrito en detalle en conexión con la figura 6. Después que los miembros inflables más inferiores se han llenado con arena, los conductos 46 y 47 junto con el anillo de pistón 48 se mueven hacia arriba hasta que el anillo 48 empuja la porción siguiente no perforada, anular, más superior del conducto proyectado 39.
15. En este momento, la arena ya no se alimenta más con el aire y se expande el miembro 43 expandible siguiente más superior, siendo entonces la condición la representada en la figura 9. Después que ha ocurrido la expansión, la arena se admite de nuevo (la válvula 50 se abre entonces de nuevo) y así se llena con arena el segundo miembro 43 expandible más inferior. Como antes, las flechas 26 y 27 de la figura 9 indican respectivamente la presión aplicada sobre el terreno mediante los miembros llenos de arena y expandidos y las
20. flechas 27 indican el flujo de agua en la arena 24 y hacia arriba a la superficie del terreno.

Haciendo ahora referencia a la figura 10, esta figu-



341390

ra ilustra la condición cuando el tercer miembro expandible más superior 42 ha sido expandido y llenado con arena y el miembro más superior 41 ha sido expandido por aire a presión, comprendiéndose que como se indica en la figura 10, la unidad que comprende los conductos 46, 47 y anillo de pistón 48 se mueve hacia arriba desde la sección no perforada anular 39 a la sección 38 y por consiguiente a la porción no perforada 40 del orificio siguiente.

5. La condición expuesta en la figura 11 es aquella cuando todos los miembros expandibles han sido llenados con arena y se ha eliminado el conducto de alimentación 25 junto con los conductos 46 y 47.

Es de observar que cuando el miembro expandible más superior está estrechamente en la superficie de la tierra, aparece la necesidad de situar alguna sobrecarga sobre el terreno en torno del conducto 32 para prevenir el desgarre en la misma forma cuando se sitúa el relleno 32 en torno del conducto 22 de la figura 5. Asimismo debe observarse en este punto, que la presión de aire típica utilizada en los varios niveles debe ser de 60 libras por pulgada cuadrada para expandir el miembro expandible más inferior, 45 libras para el siguiente miembro más superior, 30 libras para el tercer miembro más superior y 15 libras para el más superior, siendo el calibre de las presiones precedentes mayores que las presiones absolutas.

10. Cuando se utiliza la disposición descrita anteriormente en conexión con las figuras 7-12, la presión se man-



341390

tiene además en los respectivos miembros expandibles en el nivel particular durante un tiempo suficiente para permitir la estabilización del terreno en aquel nivel antes del llenado de los miembros expandibles con arena, reajustando los

5. conductos 46 y 47 a un nivel más superior y dando presión a los miembros expandibles en aquel nivel.

Pueden realizarse variaciones y modificaciones en los métodos anteriormente descritos. Por ejemplo, puede en algunos vasos ser deseable aflojar o reducir la presión en

10. el miembro expandido después que los orificios 21 han sido ensanchados parcialmente y adicionar relleno de arena, después de lo cual se presiona de nuevo los miembros expandibles para proporcionar una mayor área en sección transversal de arena y un drenaje más efectivo.

Asimismo aunque aquí se han referido medios de presión neumática, pueden utilizarse otros fluidos; los miembros expandibles pueden llenarse con concreto mejor que con arena; y los orificios pueden ser de cualquier forma deseada como los miembros expandibles.

15.

Por consiguiente deseamos no limitarnos por la descripción anterior sino solamente por las reivindicaciones.

20.



341390

N O T A

- Descrito el objeto del presente invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente estadounidense serial nº 552.298 del 23 de mayo de 1966.
5. 1.- Método con su dispositivo, de consolidar el terreno adyacente a un área, sobre el cual debe construirse una estructura, caracterizado porque comprende formar una pluralidad de orificios espaciados sobre y/o en torno del área, instalar miembros expandibles en los citados orificios, generalmente concéntricos con ello, de preferencia extender los citados miembros sustancialmente hacia el fondo de los citados orificios, llenar el espacio entre cada miembro expandible citado y la pared del respectivo orificio con material de drenaje y expandir simultáneamente los citados miembros para comprimir el terreno e impulsar agua en el citado material de drenaje.
10. 2.- Método, según la reivindicación 1, en el que los citados miembros expandibles son membranas extensibles.
15. 3.- Método, según la reivindicación 1, en el que el citado material de drenaje es arena.
20. 4.- Método, según la reivindicación 1, en el que los citados miembros expandibles se expanden al aplicar fluido a presión en su interior.
- 25.



341390

- 5.- Método, según la reivindicación 3, en el que la citada presión se mantiene hasta que el citado terreno ha sido consolidado en el grado deseado y en el que los citados miembros expandibles se llenan a continuación con un material sólido mientras se mantiene la citada presión, y luego se descarga la citada presión.
5. 6.- Método, según la reivindicación 5, en el que el citado material sólido es arena.
10. 7.- Método, según la reivindicación 5, en el que el citado material sólido es hormigón,
15. 8.- Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1-7 precedentes, en el que se instala una pluralidad de los citados miembros expandibles en cada orificio, situándose los citados miembros a diferentes niveles y el consolidado del terreno se realiza por: aplicar sustancialmente en forma simultánea, fluido a presión al interior de los miembros expandibles situados a la mayor profundidad en sus respectivos orificios, mantener la citada presión hasta que el terreno en aquella profundidad ha sido consolidado el grado deseado, llenar los citados miembros expandidos con el material sólido y repetir las fases de aplicar la presión de expansión y llenar los miembros expandidos sucesivamente en las menores y correspondientes profundidades en los citados orificios hasta que todos los
20. 25. miembros expandibles hayan sido expandidos y llenados con material sólido.
- 9.- Método, según las reivindicaciones precedentes,



341390

- en el que el dispositivo de su realización se caracteriza porque comprende una pluralidad de tubos aptos para ser insertos en orificios espaciado en torno de la citada área, un miembro expandible fijado a cada uno de los citados tubos en su extremo inferior y medios para conectar los citados tubos a una fuente de fluido a presión.
- 5.
- 10.- Método, según la reivindicación 9, caracterizado porque el dispositivo comprende un conducto de suministro de fluido a presión, medios que cierran el espacio anular entre el citado tubo y el citado conducto de suministro y medios para permitir la comunicación entre el citado espacio anular y la atmósfera.
- 10.
- 11.- Método, según la reivindicación 9, caracterizado en que cada tubo comprende una pluralidad de secciones perforadas que se alternan con una pluralidad de secciones no perforadas y rodeando las citadas secciones perforadas.
- 15.
- 12.- Método, según la reivindicación 11, en el que un aro de pistón es deslizable en el citado tubo, teniendo el citado tubo, teniendo el citado aro de pistón aberturas, un conducto de suministro de fluido a presión se fija en una de las citadas aberturas, y un conducto de descarga de fluido a presión se fija en la segunda abertura citada, por lo que el citado aro de pistón puede situarse en una sección no perforada del citado tubo para proporcionar comunicación entre el citado suministro de fluido a presión y conductos de descarga y la sección perforada, inmediatamente debajo de la citada sección no perforada
- 20.
- 25.

341390



13.- Método con su dispositivo, de consolidar el terreno subyacente a un área.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de veinte hojas foliadas y escritas a máquina por una de sus caras, acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Barcelona, para Madrid, a 22 de mayo de 1967

p.a.

**JAIMESERB**  
E. P.

JAIMESERB



341390

Fig. 1

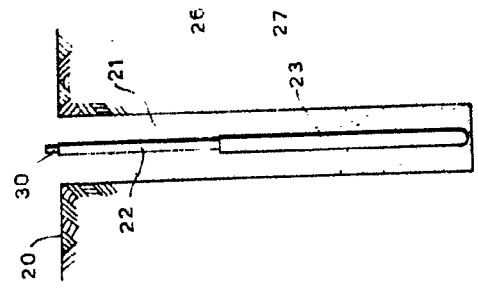


Fig. 2

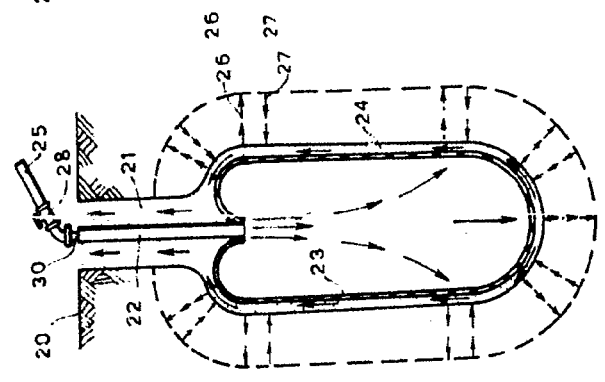
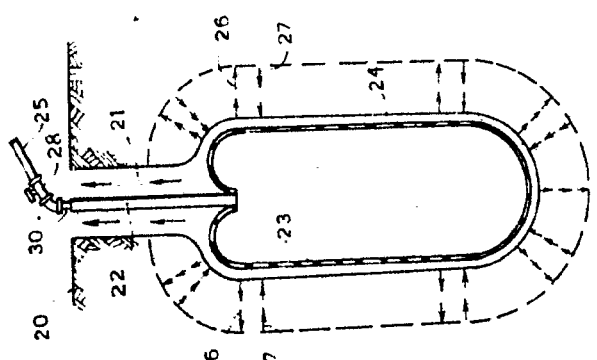


Fig. 3



Madrid, 22 MAYO 1967  
Claimo Isern  
P.P.

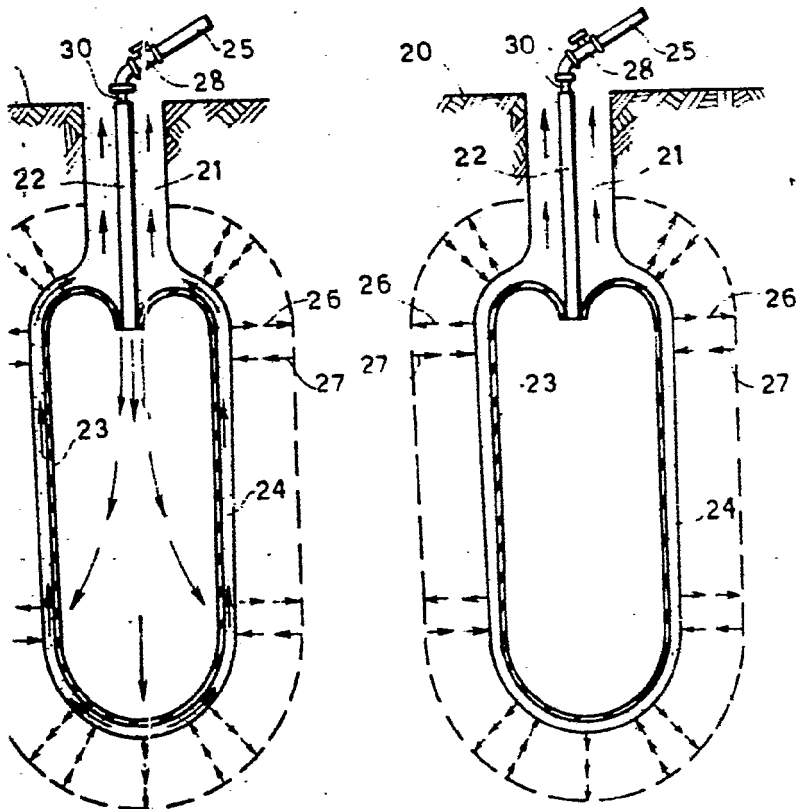




Fig. 2

Fig. 3

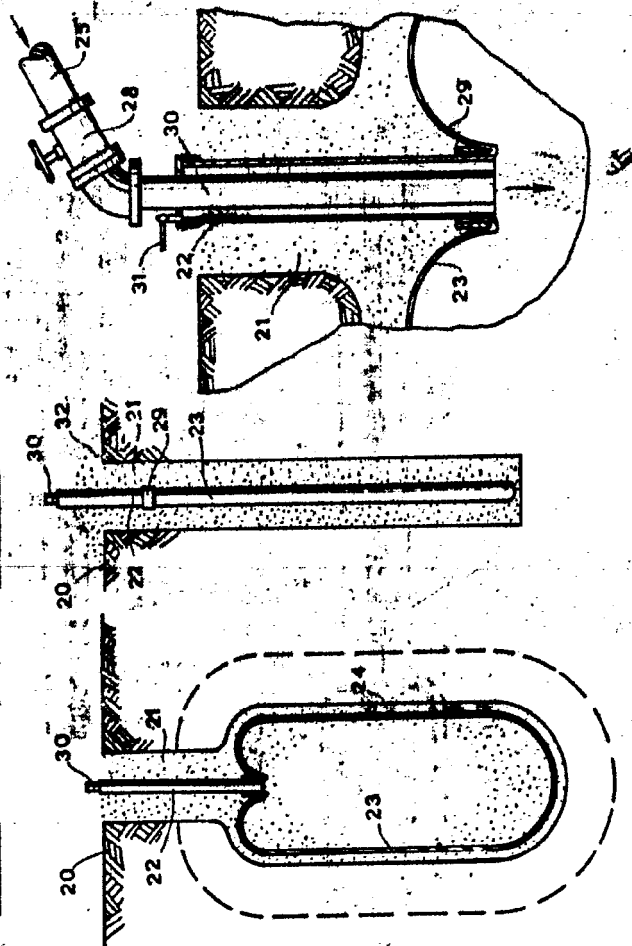
341390



Madrid, 22 MAYO 1967  
p.p. Jaime Isern

100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

Fig-4 Fig-5 Fig-6



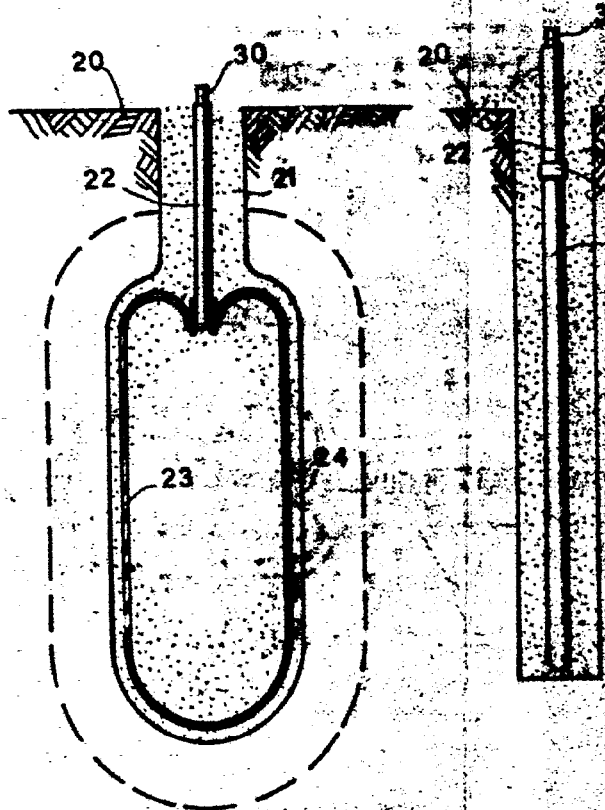
Madrid, 20 JUNIO 1967  
D. Jaime Isern  
P.P.

POOR  
QUALITY

Fig. 300

Fig. 4

Fig. 5

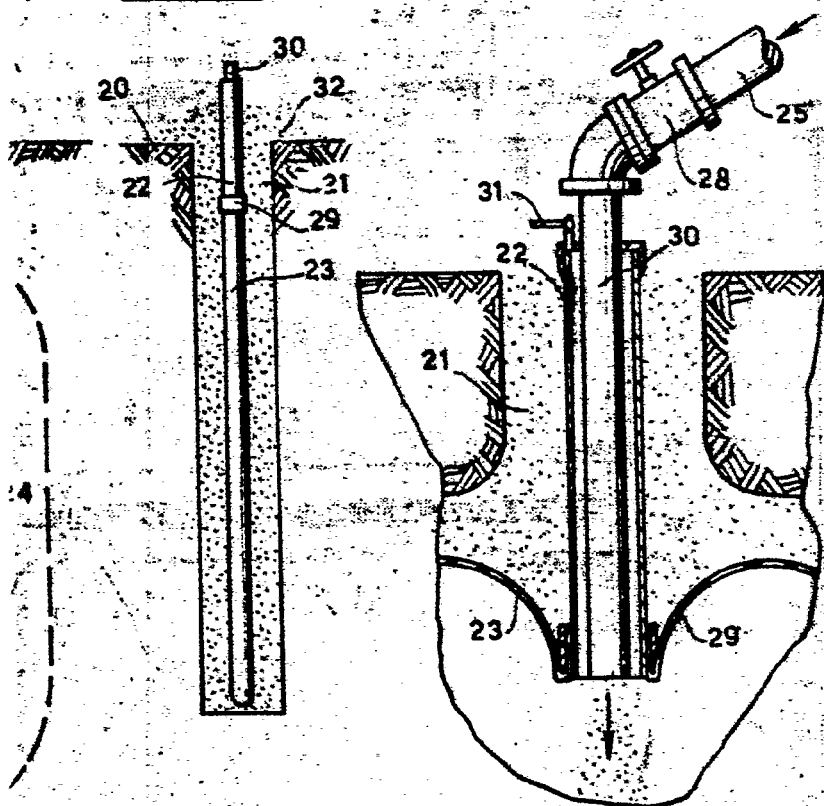


POOR  
QUALITY

341330

Fig. 5

Fig. 6

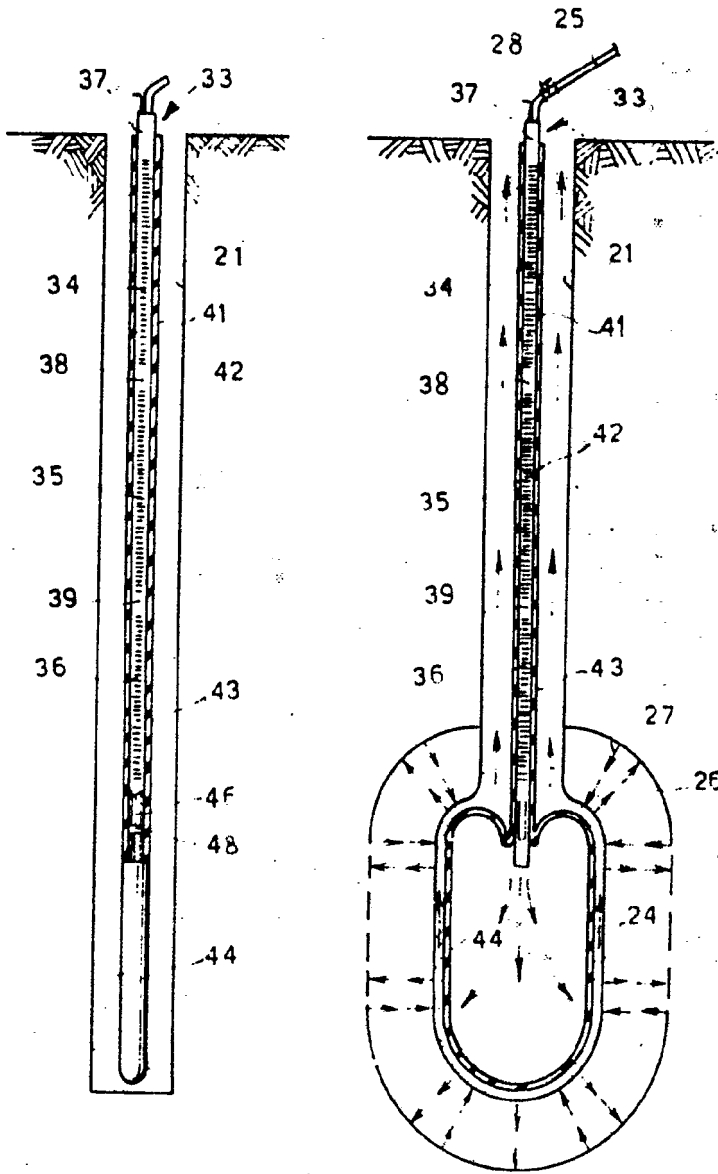


Madrid, 22 Mayo 1967  
p.p. Jaime Isern

341390

Fig. 7

Fig. 8



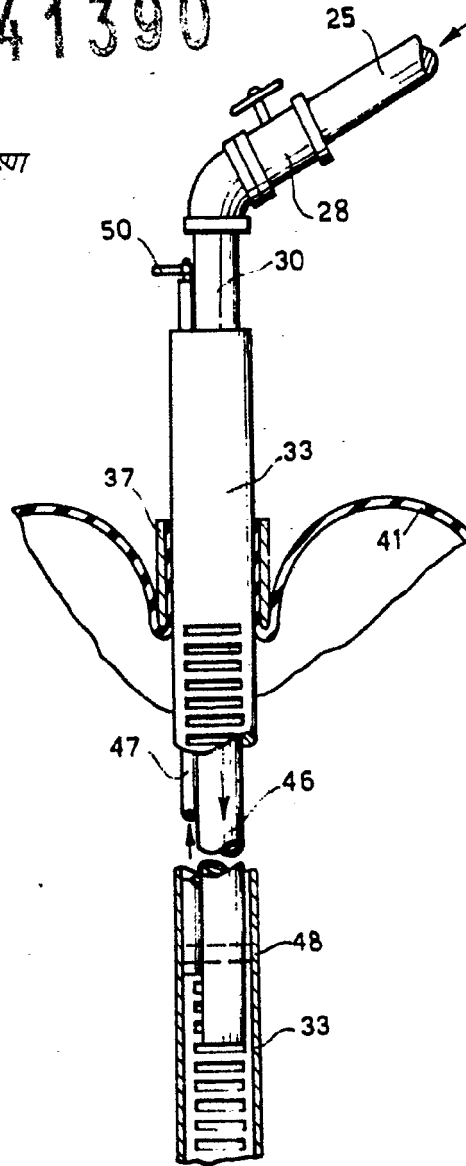
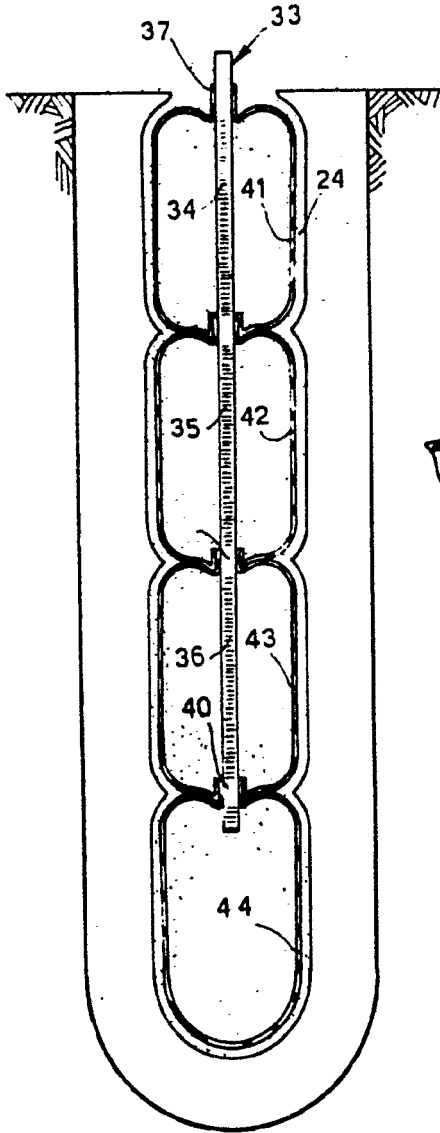
22 MAYO 1967  
Madrid  
p.p. Jaime Isern  
*[Signature]*



Fig. 11

Fig. 12

341390



22 MAYO 1967  
Madrid, Jaime Isern  
p.p.

*[Handwritten signature]*