

Eb. =



1 9 7 2 8 2

1 9 7 2 8 2

Memoria Descriptiva

para

para una patente Invención, por 20 años,

a favor del

Dr. Ing. Hans Lorenz,

residente en

Berlin - Tempelhof (Alemania) Bayernring, 28.

por:

" Procedimiento para elevar la seguridad de
estabilidad de las obras de construcción de
cimentación de todas clases ".



El invento se refiere a un procedimiento para elevar la seguridad de estabilidad de las obras de cimentación de todas clases.

5 Extensos ensayos con líquidos tixótrópos, preparados por ejemplo por solución de bentonita en agua de cañerías, han demostrado que tales líquidos no penetran ni en terrenos de granulación fina ni en los de granulación gruesa, y ésto aún cuando el líquido se ponga a una presión esencialmente más elevada que la presión de la tierra. En efecto, en la superficie
10 de contacto entre el líquido y el terreno se forma una membrana de elevada tensión superficial, la cual impide la penetración del líquido en el terreno y permite ejercer sobre éste una presión a cualquiera profundidad y en la dirección deseada.

15 El invento se ocupa en la aplicación de estos nuevos conocimientos en la construcción de fundamentos, especialmente para elevar la seguridad de estabilidad de las obras de fundación de todas clases.

Según el invento se propone introducir un líquido con propiedades tixótrópas bajo presión o poner bajo presión
20 un líquido equivalente introducido de otro modo, no penetrando el líquido en los poros del terreno a consecuencia de sus propiedades tixótrópas, sino ejerciendo sobre el mismo terreno en toda la superficie de contacto entre el terreno y el líquido grandes fuerzas según el principio de la prensa hidráulica y
25 conduciendo de este modo a una compresión notable de la tierra o terreno, la cual suprime de antemano la acción de la compresión más tarde originada, o sea, produce una tensión previa del terreno y se opone con la máxima resistencia de la tierra a los



esfuerzos exteriores actuantes sobre la obra.

Según el invento también la presión líquida actuante entre la obra y la fundación o cimentación puede aprovecharse para hacer retroceder cualquier desplazamiento del fundamento originado por ceder la cimentación, regulándose mediante un dispositivo especialmente maniobrado la cantidad de líquido inyectado según el grado que el fundamento se ha desplazado respecto a su situación normal o debida.

Hasta el presente únicamente se ha propuesto lastrar de antemano o tensar previamente un terreno en dirección vertical con auxilio de prensas por ejemplo hidráulicas, montadas entre la obra y el cuerpo de cimentación. Con auxilio de estas prensas especiales compresoras, cuyo empleo en la fundación resulta costoso, no se puede sin embargo producir una tensión previa en el terreno en cualquier dirección ni lograr la deformación que siempre es necesaria para conseguir la máxima resistencia de la tierra.

También se ha propuesto para levantar especialmente o alzaprimar edificios que han experimentado fuertes depresiones por trastornos de los cimientos, inyectar por debajo de los fundamentos una mezcla de agua y arena, la cual sin embargo solo podrá ser eficaz cuando de antemano se ha establecido por debajo del fundamento una losa especial de hormigón que impida penetre la mezcla de agua y arena en el cimiento situado por debajo.. Prescindiendo de que esta losa especial de hormigón debe ser de grandes dimensiones y armaduras para impedir que se presenten pérdidas de agua por las grietas a consecuencia de ser irregulares los hundimientos del cimiento y que por ello se pone en tela de juicio el efecto del levantamiento, la posibilidad de éste último levantamiento respecto al fundamento so-

197282

3. -



lo se tiene cuando antes de erigir los fundamentos del edificio se ha producido la losa especial de hormigón antes mencionada.

5 Aun cuando mediante ensayos se ha demostrado que ya no existe el peligro de que escape por el lado el líquido tixótopo inyectado cuando existe sobre el borde inferior del fundamento una pequeña capa de tierra, puede conseguirse una mayor seguridad contra el escape del líquido por el hecho de que
10 en los campos del fundamento se dispongan tablonas cortos adaptados al grado de hundimiento, y que estén formado bien por chapas o escudos hincados o por sustancias inyectadas, por ejemplo por cemento, productos químicos o similares.

15 Tratándose de fundamentos sometidos a esfuerzos excéntricos o hundidos oblicuamente pueden disponerse apoyos adicionales por debajo del suelo del fundamento, de suerte que según el punto de ataque de la resultante de las fuerzas exteriores se creen cámaras, en las que se introduzcan los líquidos de propiedades tixótropas con presión diferente.

20 En las construcciones nuevas los fundamentos se proveen de antemano preferentemente con paredes delgadas verticales, que pueden ser muy débiles pues no han de recibir cargas, sino que solo han de impedir que el líquido escape del espacio por debajo del fundamento o que pase de las cámaras de presión más alta a las cámaras de presión media o
25 más baja.

30 El nuevo procedimiento puede emplearse naturalmente no solo para elevar un fundamento sino también de modo que un fundamento desplazado horizontalmente o en otra dirección se vuelva a empujar a la situación proyectada gracias a inyectar líquido entre el fundamento y la cimentación.

197282

4. -

15 ABR



5 Después que los líquidos tixótrópos inyectados han cumplido su cometido, los espacios llenos de estos líquidos pueden bajo presión adecuada revestirse de hormigón al mismo tiempo que se expulsan los líquidos tixótrópos. De este modo la obra de la cimentación queda sujeta en el terreno después de hormigonar dichos espacios, gracias a lo cual los esfuerzos exteriores se distribuyen parcialmente en el terreno a lo largo de las paredes laterales de la obra de cimentación gracias al rozamiento entre el hormigón y el terreno, y por ello se descarga considerablemente el suelo o solera de la obra del cimiento.

15 Para distribuir sobre el terreno con la mayor uniformidad posible las cargas individuales concentradas, se emplean hasta ahora en la cimentación ordinariamente cuerpos de fundamento fuertemente armados. A pesar de ello no siempre se consigue establecer por debajo del fundamento la presión requerida, a saber una distribución rectangular de la tensión. Inyectando un líquido tixótrópo por debajo de un fundamento se logra una presión uniforme del líquido y consiguientemente esfuerzos uniformes sobre la misma cimentación, independientemente de que la carga exterior de la cimentación ataque en sentido céntrico o excéntrico, o de que la carga exterior representa una carga rodante de tráfico. Así por ejemplo una viga para vía de grúa, viga que se somete a esfuerzos debidos a cargas aisladas rodantes y pesadas. inyectando un líquido tixótrópo por debajo de dicha viga, se puede calcular considerablemente más débil que hasta el presente y lograr por debajo del fundamento una marcha puramente rectangular de la tensión en ambas direcciones.



En el dibujo adjunto se ilustran varios ejemplos de aplicación del nuevo procedimiento, presentando

Las figuras 1 á 4 la producción de un estribo de un puente de arco en diversas fases de construcción, en sección vertical;

5

La figura 5 la elevación de un fundamento en sección vertical;

Las figuras 6 y 7 en sección longitudinal y vertical y transversal una viga para vía de grúa, provista de líquido tixótroto introducido por debajo de los bordes del fundamento.

10

Para la construcción de un estribo de un puente de arco según las figuras 1 a 4, el cual ha de recibir el empuje horizontal del puente, se excava primeramente con la draga el foso en correspondencia con la forma del estribo que se ha de erigir, con la protección de un líquido tixótroto. Como se desprende de la figura 1, el líquido tixótroto que rellena el foso de la construcción, impide los desprendimientos y caídas de las paredes 2, y esto aún cuando las paredes estén desplomadas, como se indica en 3. Después de la excavación del foso se hormigona según la figura 2, el estribo 4 después de meter un encofrado 5, inyectándose el hormigón por tubos de presión en el líquido tixótroto. Se ha demostrado que no se presenta ninguna desagregación, como ocurre al hormigonar bajo agua y que por el fraguado del hormigón bajo presión del líquido se consiguen incluso resistencias considerablemente mayores que en el fraguado al aire. El encofrado 5 que solo tiene por objeto mantener abierta una estrecha rendija 6 llena de líquido tixótroto, se quita después del fraguado del hormigón.

15

20

25

30

197282

6. -



Ahora según la figura 3 a una profundidad que se
habrá de determinar mediante ensayos estáticos del terreno,
se introduce una junta 7, por ejemplo de hormigón, hoja metá-
lica o caucho, a través de la cual se mete desde arriba un
5 tubo de presión 8. Por este tubo 8 se inyecta a presión lí-
quido tixótopo, que tanto sobre la pared trasera del funda-
mento como también sobre la pared de la derecha del foso va-
ciado, ejerce esfuerzos energéticos y conduce a un desplazamien-
to del estribo hacia la izquierda y por tanto a una compresión
10 de las dos paredes de dicho foso. La presión del líquido ti-
xótopo se calcula aquí de modo que no sobrepase el valor lí-
mite de la resistencia de la tierra, pues de lo contrario
se presentaría alguna resquebrajadura del fundamento. La ren-
dija 6 llena de líquido tixótopo se hormigonea bajo presión
15 después de desplazar suficientemente el estribo y de obtener
por ello la tensión previa de la cimentación. La figura 4
ilustra el estribo acabado de hormigonar. Toda fuerza actuan-
te sobre un estribo así erigido encuentra la resistencia má-
xima posible del terreno, sin que el estribo se tenga que des-
plazar bajo este esfuerzo primeramente en una cierta medida.
20

De modo análogo y con las oportunas variaciones del
procedimiento se pueden resolver todos los problemas de la
cimentación, en los que se presente la necesidad de obtener
una tensión previa en el terreno, esto es, el de aprovechar
25 la resistencia máxima posible del mismo. Aplicando la idea
del invento se obtiene siempre una reducción notable de los
gastos de la cimentación, aumentándose al mismo tiempo la
seguridad de la obra.

Según la figura 5 por debajo de un fundamento exis-
30 tente 9 se inyecta líquido tixótopo a través de orificios

197282 7. -



10 abiertos verticalmente en el fundamento, de suerte que éste se levanta al momento que la presión del líquido es mayor que la compresión del terreno. Puede conseguirse asegurar que no se escape el líquido tixótrope, por el lado, clavando una palizada pequeña de tablas 11 alrededor del fundamento o metiendo a presión escudetes de hormigón 12. El fundamento puede levantarse verticalmente en el grado requerido inyectando a presión el líquido tixótrope, cuando la pared de empalizada, o los escudetes o tablas tienen una longitud mayor que el grado de levantamiento. De este modo pueden compensarse hundimientos que se presentan al cargarse la cimentación que puede ceder. Como estos hundimientos se producen muy lentamente, es también posible mantener a la altura requerida el fundamento aún cuando la cimentación sea muy inconveniente, estableciendo un control automático entre la bomba elevadora 13 que inyecta el líquido bajo el fundamento, y un dispositivo medidor 14 que señale el hundimiento del fundamento. Por ejemplo el control automático puede ajustarse de modo que se conecte la bomba elevadora cuando el fundamento se hunda un milímetro por bajo de la posición proyectada. Dicha bomba inyecta entonces por debajo del fundamento todo el líquido que se necesita para llevar nuevamente dicho fundamento a la posición debida. Después de alcanzarse esta posición, la bomba se para automáticamente. Si la marcha del hundimiento se detiene, entonces por el tubo 15, que hasta entonces ha estado cerrado, se inyecta hormigón y el líquido tixótrope se expulsa por el tubo 10. De este modo es posible erigir una fábrica tan sensible en cualquier cimentación, o sea en cualquier cimentación tan desfavorable, sin necesidad de emplear gastos especiales para ensanchar los fundamentos o para cimentaciones profundas.

1972

8. -



5 En la vista de la figura 5 la presión del líquido sobre toda la superficie inferior del fundamento es la misma. Pero si el fundamento se somete a esfuerzos exteriores excéntricos, es necesario mantener la presión del líquido en el borde más fuertemente cargado, mayor que en el opuesto, lo cual puede por ejemplo lograrse estableciendo por debajo del fundamento paredes transversales, que con las paredes de la periferia formen tres cámaras o cinco si la excentricidad es espacial.

10 En la viga para vía de grúa según las figuras 6 y 7 su fundamento 16 está provisto de escudetes cortos 17 que pueden hacerse de hormigón o también de chapas delgadas. Por debajo del cuerpo 16 del fundamento se inyecta líquido tixótropo 18. Si sobre un fundamento así construido rueda una
15 carga individual pesada 19, la presión de las ruedas se reparte sobre toda la superficie por debajo del fundamento y produce únicamente pequeñas deformaciones de la cimentación aún cuando ésta pudiera ceder. Las depresiones originadas por la presión así reducida del terreno se compensa mediante
20 inyecciones por abajo y levantamiento del fundamento, como se ha descrito para la figura 5.

25 Si la viga para la vía de la grúa se extiende sobre clases desiguales de terreno, entonces se meten en los límites de la capa escudetes cortos transversales 20, con lo cual se tiene la posibilidad de compensar los hundimientos de la capa más flexible del terreno inyectando líquido por abajo.



N O T A

La presente patente de Invención, consta de las siguientes reivindicaciones:

5 Se solicita la reivindicación de la prioridad de la solicitud de patente alemana del día 6 de Abril de 1950, número L 1674 V/84 o a los efectos de esta solicitud.

10 1. - Procedimiento para elevar la seguridad de estabilidad de las obras de construcción de cimentación de todas clases, caracterizado porque se mete bajo presión un líquido con propiedades tixótropas o se pone bajo presión un líquido equivalente introducido de otro modo, porque el líquido en virtud de sus propiedades tixótropas no penetra en los poros del terreno, sino que sobre toda la superficie de contacto entre dicho terreno y el líquido ejerce éste sobre el terreno
15 grandes esfuerzos según el principio de la prensa hidráulica y de este modo conduce a una compresión notable del terreno que supera el grado de la compresión después originado, o sea produce una tensión previa del terreno y opone la resistencia máxima de éste a las fuerzas exteriores actuantes sobre la obra.
20

2. - Procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque la presión del líquido actúa entre la obra y la cimentación y se utiliza para empujar hacia atrás todo desplazamiento del fundamento originado por ceder
25 la cimentación, regulando mediante un dispositivo especialmente controlado la cantidad del líquido inyectado según el gra-



do en que se ha desplazado el fundamento respecto a la posición normal del mismo.

5 3. - Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque en los cantos del fundamento se disponen escudetes cortos adaptados al grado de hundimiento y que se forman mediante chapas clavadas o materiales inyectados, por ejemplo cemento, productos químicos o similares.

10 4. - Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 3, caracterizado porque tratándose de fundamentos hundidos oblicuamente o sometidos a esfuerzos excéntricos, se disponen escudetes o retenciones adicionales por debajo del suelo del fundamento, de suerte que según el punto de ataque de la resultante de las fuerzas exteriores se creen cámaras en las que se inyecten líquidos de propiedades tixótropas
15 con diferente presión.

20 5. - Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 4, caracterizado porque inyectando a presión un líquido tixótropo por debajo de un fundamento, se obtiene una presión uniforme del líquido y consiguientemente se somete la cimentación a esfuerzos uniformes, con independencia de que la carga exterior de la cimentación ataque céntrica o excéntrica o de que esta carga exterior represente una carga rodante de tráfico.

25 6. - Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 5, caracterizado porque los espacios llenos de líquidos tixótropos, una vez que estos líquidos han cumplido su cometido, se revisten de hormigón bajo presión adecuada expulsando al mismo tiempo los líquidos tixótropos.

11. -

197282



7. - Procedimiento para elevar la seguridad de estabilidad de las obras de construcción de cimentación de todas clases. -

5 Según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva.

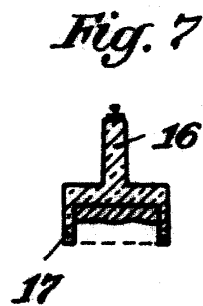
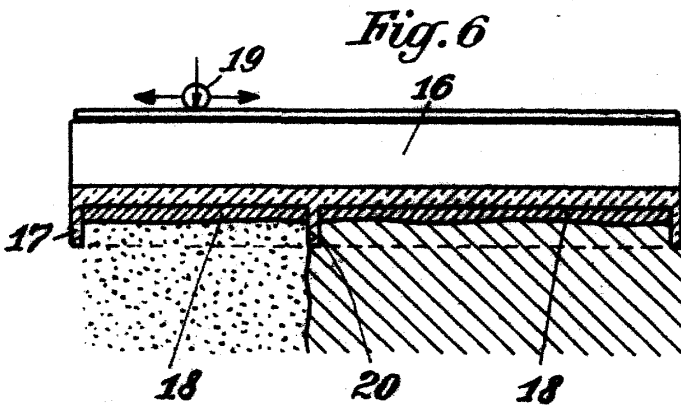
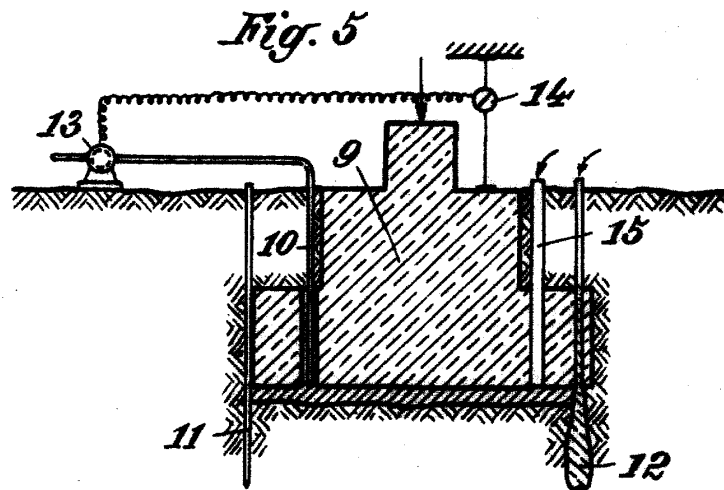
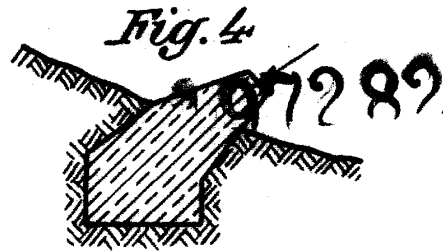
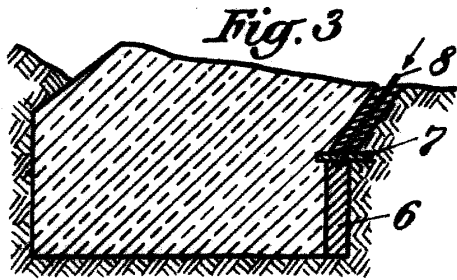
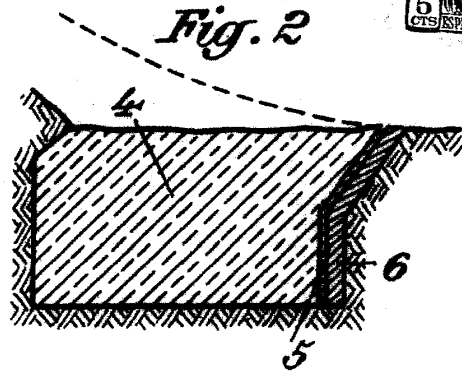
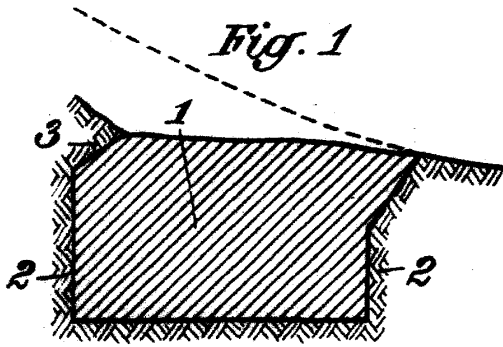
Se detalla e ilustra con los planos que a la misma se acompañan.

Y cuya memoria descriptiva consta de once hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 5 de Abril de 1951. -

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'C. M. U. U.', is written below the date. The signature is fluid and cursive, with a horizontal line underneath it.

197282



ESCALA VARIABLE