



151035

151035

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la solicitud de

una PATENTE DE INTRODUCCION por DIEZ AÑOS en España

a favor de

COMPAGNIE INTERNATIONALE DES PIEUX ARMES FRANKIGNOUL,
S. A., residente en LIEGE (Bélgica), 196 rue Grétry,

por

"PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION DE PILOTES DE HORMIGON
MOLDEADOS EN EL SUELO".

INVENTOR: Don Edgar Frankignoul, de nacionalidad
belga.

—:0:—



151035

La presente invención se relaciona con un procedimiento para la ejecución de pilotes de hormigón, armado o no armado, moldeados en el suelo con ayuda de uno o varios tubos de hincamiento. La invención tiene esencialmente por objeto utilizar en forma racional, en el transcurso del hormigonado del pilote, el peso del hormigón vertido dentro del tubo, para aumentar la presión del hormigón en la base del tubo y oponerse eficazmente al empuje de las tierras que tiende a producir la constricción, y hasta el cizallamiento, del fuste del pilote.

Con este fin, la invención prevee que el hormigón es introducido en la cavidad previamente formada por el hundimiento de uno o varios tubos de hinca, por el interior de un tubo auxiliar dispuesto con juego lateral en el tubo de hinca, y poniendo a este tubo auxiliar, o imprimiendo al mismo, rápidas vibraciones en dirección longitudinal, de manera de anular prácticamente la fricción entre el tubo auxiliar y la masa de hormigón que se encuentra en éste. La presión en la base del tubo puede ser aumentada aún cargando, por ejemplo con ayuda de un martinete apisonador, el hormigón que se halla en el tubo vibrador, o mediante la presión de aire comprimido, actuando en el tubo vibrador. El tubo auxiliar, mantenido en vibración, puede ser retirado fácilmente a continuación, a medida que se va levantando el tubo de hinca, continuando el hormigón contenido en el tubo vibrador a ejercer su presión en la base del tubo.

Según la invención, el tubo vibrador está constituido de preferencia por un tubo de chapa delgada, colocado con muy reducido juego lateral en el tubo de hinca, y al cual



151035

se comunican vibraciones verticales rápidas, por ejemplo, por medio de uno o varios motores eléctricos a contrapeso, montados sobre el tubo vibrador, o mediante cualesquiera otros medios. Estos últimos pueden extenderse en toda o
35 parte de la longitud del tubo de hınca, y pueden descansar, por un espaldón exterior, sobre el extremo superior de aquel, ventajosamente con la interposición de una capa elástica.

Como consecuencia de las rápidas vibraciones del tubo
40 auxiliar, las que anulan la fricción entre el tubo y el hormigón, se interpone una capa de resbalamiento entre el hormigón y dicho tubo, la cual capa lubrica el tubo auxiliar y facilita además los movimientos alternativos y el retiro de éste. En vista de que, además, la pared externa
45 del tubo vibrador está libre de todo contacto y, en consecuencia, de toda fricción, se comprenderá que este tubo vibrador, que por otra parte puede ser muy liviano, puede ser puesto en vibración por medio de un gasto de energía sumamente reducido. Además, por otra parte, las vibraciones
50 no son transmitidas al suelo circundante, de manera que se evita el peligro de aflojarlo o hacerlo más movedizo y de aumentar su tendencia a producir la constricción del pilote.

En virtud de esta disposición del tubo vibrador, los mecanismos que producen las vibraciones, por ejemplo, los
55 citados motores eléctricos a contrapeso, pueden ser montados en el extremo superior del tubo y asegurar, no obstante, la transmisión perfecta de las vibraciones sobre toda la longitud del tubo auxiliar.

Tales resultados no pueden ser obtenidos por medio de
60 los procedimientos ya conocidos, en los cuales se imprime



151035

al tubo de hinea vigorosas sacudidas, por ejemplo, con la ayuda de un martinete o martillo a vapor, teniendo las sacudidas dirigidas hacia arriba por finalidad el depositar cada vez una cantidad de hormigón en la excavación producida por el hincamiento, sirviendo los movimientos descendentes del tubo para apisonar el hormigón, preferentemente con ayuda de un reborde anular exterior, previsto en el extremo inferior del tubo. Estas sacudidas no son impartidas sino con la cadencia relativamente muy lenta que puede rendir un martinete a vapor o a aire comprimido (del orden de 60 hasta 200 golpes por minuto); en consecuencia, estas sacudidas actúan en forma discontinua; las mismas deben tener gran fuerza y considerable amplitud (varios centímetros), por cuanto las mismas han de vencer cada vez la fricción entre el tubo y el hormigón, por una parte, y el tubo y el suelo circundante por otra parte, y porque estas sacudidas son utilizadas para producir el retiro progresivo del tubo de hinea y llevar a cabo el apisonado del hormigón. El procedimiento conocido, en su principio, difiere, en consecuencia, esencialmente del principio del procedimiento según la presente invención, puesto que no suprime la fricción entre el tubo y el hormigón, sino que la vence a cada sacudida por la aplicación al tubo de una impulsión que crea una fuerza de inercia superior a la fricción del hormigón contra las paredes del tubo. La producción de las sacudidas en el procedimiento conocido exige un gasto muy elevado de energía, ya por el hecho de que el tubo de hinea es necesariamente pesado y porque las resistencias friccionales a ser vencidas son muy importantes. Además, no permite oponerse racionalmente a la presión de

151035



las tierras en la base del tubo, porque la masa de hormi-
gón no es liberada en forma continuada con relación al tubo,
de modo que su peso no es aprovechado para contrarrestar
continuamente el empuje de las tierras.

95 En el procedimiento según la invención, el hormigón es
substraído constantemente a la fricción contra las paredes
del tubo, en virtud del hecho de la vibración de alta fre-
cuencia que actúa de manera continua.

100 A continuación se describe, a solo título demostrativo,
una forma de realización de la invención, haciendo referen-
cia al dibujo acompañado en el cual:

La figura 1 demuestra una vista en sección axial de un
tubo de hincia munido de un tubo vibrador, durante el hormi-
gonado de un pilote vertical de fundación, y

105 Las figuras 2 y 3 ilustran vistas fragmentarias en sec-
ción de dos variantes de ejecución del tubo vibrador.

El tubo de hincia 1 es hincado en el suelo de una mane-
ra conveniente cualquiera. Seguidamente puede producirse
una base agrandada 2 por apisonado de hormigón, con la
110 ayuda del pilón o martinete 3. Después del hormigonado de
la base, y antes de empezar a hormigonar según el procedi-
miento, de acuerdo con la presente invención, puede eje cu-
tarse una parte del fuste del pilote, mediante el procedi-
miento conocido de apisonado del hormigón en el suelo.

115 Si así se desea puede disponerse una armadura 4 en el tubo,
siendo anclada en el hormigón por su extremo inferior.

Dentro del tubo 1 se dispone, con un pequeño juego la-
teral (por ejemplo una decena de milímetros) un tubo auxi-
liar de chapa delgada 5, el cual se extiende justamente
120 hasta la parte superior del tubo 1, y desciende, por ejem-

151035



125 plo, hasta la vecindad de su extremo inferior. El tubo 5 está provisto de medios 6, 7 para imprimirle rápidas vibraciones verticales, por ejemplo, pequeños martinets neumáticos, o de uno o varios vibradores eléctricos fijados de una manera cualquiera sobre el tubo vibrador.

130 Para llevar a cabo el hormigonado del pilote, se introduce en el tubo auxiliar 5 una cantidad de hormigón 9, la cual de preferencia llena dicho tubo y puede hasta corresponder a la masa de hormigón necesaria para construir el pilote total. Puede emplearse un hormigón relativamente blando, susceptible de asegurar fácilmente el envolvimiento o revestimiento perfecto de la armadura. Ahora se imprime al tubo 5 una serie de rápidas vibraciones verticales de poca amplitud, lo que tiene por efecto, prácticamente, la supresión de toda adherencia entre el tubo 5
135 y el hormigón 9, el cual, en consecuencia, forma realmente una columna libre que gravita con todo su peso sobre la base del tubo de hincia, es decir, sobre la porción del fuste ya moldeada en el suelo, y se opone eficazmente al empuje de las tierras. El tubo 5 ahora puede ser desplazado sin fricción con respecto al hormigón 9 y, en consecuencia, puede ser retirado con facilidad. Este retiro puede ser llevado a cabo con ayuda de medios adecuados de cualquier clase, a medida de efectuarse el retiro del tubo de hincia
140 1, lo que se lleva a cabo, por ejemplo, con ayuda de los cables usuales. No teniendo el tubo 1 contacto con el hormigón 9, su retiro hace necesario un gasto de energía mucho más reducido que en los procedimientos conocidos.

150 Las vibraciones del tubo 5 no tienen por finalidad hacer subir a éste tubo; estas vibraciones son iguales

151035

en ambos sentidos y su amplitud es muy reducida, por ejemplo, agunas décimas de milímetro, mientras que su frecuencia ha de ser alta, por ejemplo, del orden de 1000 hasta 6000 por minuto, para anular prácticamente la fricción entre el hormigón 9 y el tubo 5.

El tubo 5 puede ser introducido en el tubo 1, después del hincamiento y la formación de una base agrandada, o bien puede ser ya colocado en posición desde la iniciación del hincamiento.

El tubo 5 puede ser puesto en vibración en el momento de la introducción de las primeras cargas de hormigón; después puede ser levantado a cierta altura antes de que la cantidad total de hormigón necesaria para la construcción del pilote haya sido vertida dentro del tubo. Eventualmente, la columna de hormigón 9 podría ser cargada durante la vibración, por ejemplo, haciendo descansar el pilón 3 sobre esta columna, o mediante el empleo de aire comprimido. En este último caso, el tubo vibrador deberá ser sujetado o mantenido convenientemente, por ejemplo

por reunión al tubo de hinca, para impedir que pueda ser mandado hacia arriba bajo el efecto de la presión, y ser cerrado en su parte superior por medio de una cabeza especial que permita la admisión del aire comprimido.

El tubo vibrador puede descansar, con su espaldón 8, sobre el borde superior del tubo 1, en forma de ser levantado simultáneamente con este último. Para evitar que las vibraciones sean transmitidas al tubo 1 puede interponerse, entre su borde superior y el espaldón 8, una arandela de material elástico 10 (Figura 2), por ejemplo, de caucho o de corcho. Esta arandela puede ser centrada

de caucho o de corcho. Esta arandela puede ser centrada

151035

con la ayuda de un anillo cuyo borde 12 hace saliente hacia el interior del tubo 1 y evita los desplazamientos laterales del tubo vibrador 5.

185 Tal como se ha demostrado en la Fig. 3, en el extremo inferior del tubo 5, en una altura relativamente reducida, puede practicarse cierta cantidad de cortes de sierra 13. Estando construido el tubo 5 de chapa delgada, las lenguas o láminas así formadas son elásticas y pueden abrirse bajo el efecto de la presión del hormigón, de manera de permitir, en el momento del retiro del tubo, el extendimiento progresivo del hormigón en la cavidad formada en el momento del hincamiento. Eventualmente pueden extenderse dichas láminas hasta debajo del tubo de hinca.

190 El tubo vibrador igualmente puede ser munido en su base de láminas elásticas relacionadas, de forma ligeramente trapezoidal, que se recubren parcialmente y se ensanchan hacia abajo, es decir, hacia su extremo libre. Estas láminas forman, cuando el tubo está vacío, la prolongación del tubo; cuando el tubo es llenado de hormigón, pueden separarse ligeramente de la misma manera, y con el mismo fin, que 200 que las láminas obtenidas por recortamiento de la base del tubo. Su forma trapezoidal les permite, sin embargo, asegurar entre ellas una hermeticidad suficiente, cualquiera que fuesen las deformaciones.

205 Hecha la descripción precedente, es preciso añadir que los detalles de realización de la idea expuesta, pueden variar, sin que por ello cambie la esencia de la invención, que es la que se desprende de los párrafos que anteceden, y la que se reivindica en la siguiente



151035

Habiendo particularmente descrito y determinado la naturaleza de la presente invención, así como la manera de llevarla a la práctica, se declara que lo que se reivindica como de la exclusiva invención y derecho de la solicitante es:-

215

1.- Un procedimiento para la ejecución de pilotes de hormigón moldeados en el suelo con la ayuda de uno o varios tubos de hinca, caracterizado porque, en la cavidad formada después del hincamiento, se introduce el hormigón por el interior de un tubo auxiliar dispuesto con juego lateral dentro del tubo de hinca, y porque se imprimen rápidas vibraciones longitudinales al tubo auxiliar, de manera de anular prácticamente la fricción entre el tubo auxiliar y el hormigón que se encuentra dentro de éste, y pudiendo disponerse, en caso deseado, una armadura en el tubo vibrador antes de la introducción para la formación del fuste del pilote.

220

225

2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la masa de hormigón, que se halla en el tubo vibrador, es cargada, por ejemplo, con ayuda de un martinete apisonador apoyado sobre este hormigón, o mediante la presión de aire comprimido actuando en el tubo vibrador.

230

3.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque, antes de hormigonar el fuste del pilote con la ayuda del tubo vibrador, se produce una base agrandada para el pilote por medio del apisonado del hormigón en el suelo.

235

4.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado porque el tubo auxiliar es man-

240

151035



tenido en vibración mientras se le retira de la masa de hormigón que sirve para la formación del pilote.

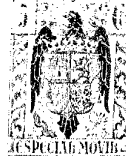
245 5.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3 o 4, caracterizado porque se imprimen al tubo auxiliar vibraciones iguales en los dos sentidos, cuya amplitud es muy reducida, por ejemplo algunas décimas de milímetro, y cuya frecuencia es muy elevada, preferentemente del orden de 1000 a 6000 por minuto.

250 6.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se utiliza un tubo auxiliar, de preferencia de chapa delgada, el cual es colocado con reducido juego lateral dentro del tubo de hincia, y puede extenderse sobre toda o parte de la longitud de este último, estando provisto dicho tubo
255 auxiliar de medios, por ejemplo, uno o varios vibradores eléctricos, capaces de imprimir al tubo auxiliar vibraciones longitudinales de alta frecuencia.

260 7.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el tubo auxiliar está provisto de un espaldón exterior, mediante el cual descansa sobre el extremo superior del tubo de hincia.

265 8.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque se dispone una capa elástica, por ejemplo una arandela de caucho o de corcho, entre el espaldón exterior del tubo auxiliar y el extremo superior del tubo de hincia.

270 9.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque se dispone un anillo con reborde interior que hace saliente en el tubo de hincia, debajo de la arandela elástica, de manera de asegurar su centrado



151035

con respecto al tubo.

275

10.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 6 al 9, caracterizado porque el extremo inferior del tubo vibrador está seccionado a una altura relativamente reducida por cierta cantidad de cortes de sierra.

280

11.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 al 9, caracterizado porque las láminas elásticas trapezoidales, que se ensanchan hacia abajo recubriéndose parcialmente, están fijadas en su parte superior al extremo inferior del tubo vibrador, mientras que su extremo inferior se halla en libertad.

285

12.- Se reivindica, por último, como objeto sobre el que ha de recaer la PATENTE DE INTRODUCCION que se solicita, "PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION DE PILOTES DE HORMIGON MOLDEADOS EN EL SUELO".

290

Todo conforme queda descrito en la presente Memoria, que consta de 11 páginas, escritas a máquina por una sola cara, y dibujos que se acompañan.

Madrid, 3 de Diciembre de 1940.

ALFONSO UNGRIA

Alfons Ungria

FIG. 1.

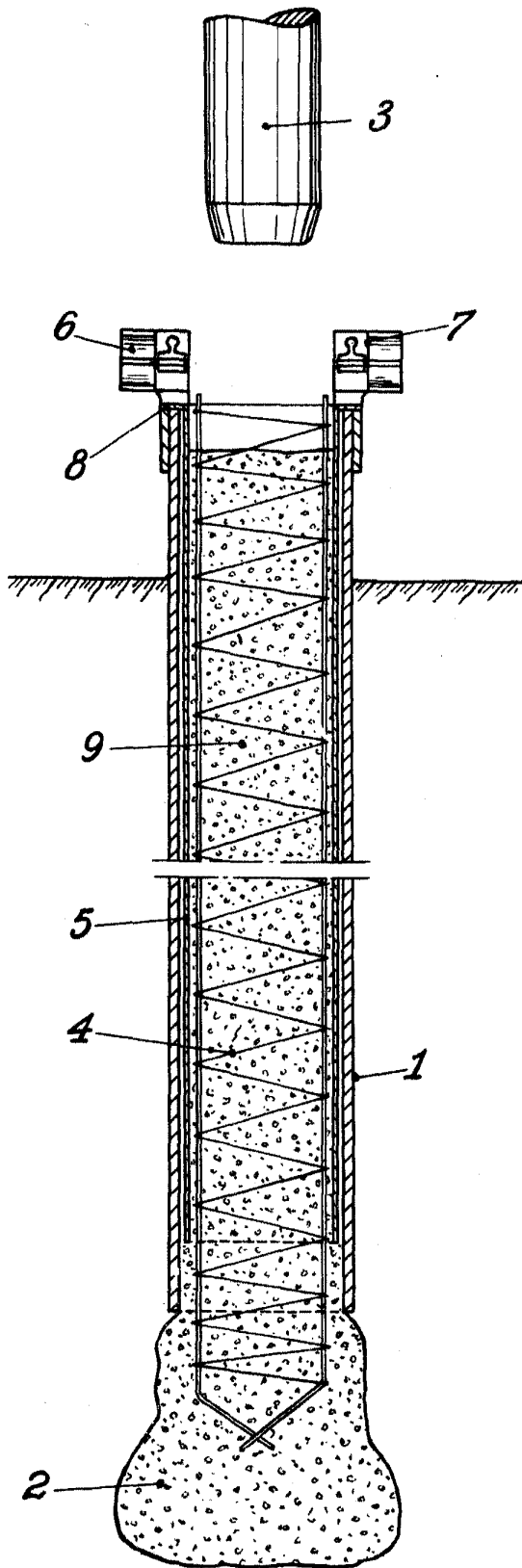


FIG. 2.

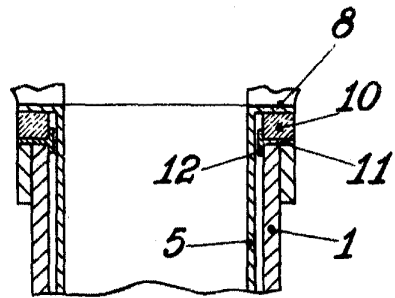
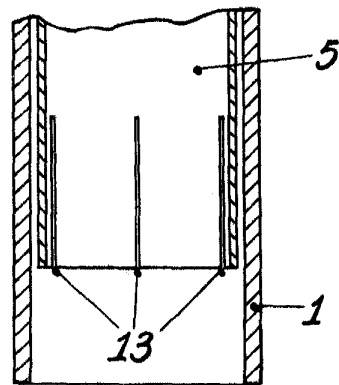


FIG. 3.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 3 Diciembre 1940
ALFONSO UNGRIA