

REPUBLICA DE COLOMBIA



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-062720-00000-0000

Fecha: 2013-04-02 15:54:27
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 42

PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE No. _____

Contiene los documentos relativos a la solicitud de Patente de:

Título: MÉTODO Y APARATO PARA CONSTRUIR UN PILOTE DE BASE ENSANCHADA.

Solicitante: GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC.

De: DAVIDSON, CAROLINA DEL NORTE, ESTADOS UNIDOS.

Apoderado: MAURICIO JARAMILLO C.

Bogotá, D.C., Abril de 2013

WF-5548

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-062720- -00000-0000 Fecha: 2013-04-02 15:54:27 Dep. 2020 DIR: NUEVASCR Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASE NACIONAL I Act. 411 PRESENTACION Folios: 42
--	---

DIRECCIÓN DE INDUSTRIA Y COMERCIO
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2011/050172	Fecha 01/09/2011
Publicación Internacional No.		WO/2012/031094	Fecha 08/03/2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
MÉTODO Y APARATO PARA CONSTRUIR UN PILOTE DE BASE ENSANCHADA			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
E02D 3/12 (2006.01), E21D 9/04 (2006.01), E21D 9/06 (2006.01)			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
1. GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC.			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		130 Harbour Place Drive, Suite 280	No. TELÉFONO
CIUDAD		Davidson	CORREO ELECTRÓNICO
DEPARTAMENTO/ESTADO		Carolina del Norte	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
PAÍS DE RESIDENCIA		Estados Unidos de América	Estados Unidos de América
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. WISSMANN		Kord J.	Estados Unidos de América
2.			
3.			
4.			
5.			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD DIRECCIÓN
1. Estados Unidos de América		Carolina del Norte	Moorestville 111 Lawrence Tee
2.			
3.			
4.			
5.			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
JARAMILLO CAMPUZANO		MAURICIO	C.C. 80.421.942 T.P. 74.555
DIRECCIÓN		Calle 67 NO. 7 – 35, oficina 1204	No. TELÉFONO 3192900
CIUDAD		Bogotá D.C.	CORREO ELECTRÓNICO jbenoit@gpzlegal.com
PAÍS		Colombia	No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL 08-43762

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN 1.Estados Unidos de América 2. 3.		CÓDIGO PAÍS US	(31) NÚMERO 12/875,986	(32) FECHA (AAAA/MM/DD) 2010/09/03
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i> ☐ SI ☐ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i> ☐ SI ☐ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☐ SI ☐ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento. Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N°	Fecha	
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>			
17	ANEXOS			
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica		
1. X Descripción N° de folios: 21 2. X Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 21 3. X Dibujos y/o figuras N° folios: 9 4. X Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☐ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.		9. X Poderes, si fuera el caso. Expediente No. 08-43762. 10. X Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. X Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☐ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☒ PCT
(21) No. de solicitud:	(51) int. Cl: E02D 3/12 (2006.01), E21D 9/04 (2006.01), E21D 9/06 (2006.01)
(22) Fecha de solicitud: 02/04/2013	(71) Solicitante(s): GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC.
(30) Prioridad:	(72) Inventor(es): Kord J. WISSMANN
(31) No. Prioridad: 12/875,986	
(32) Fecha: 03/09/2010	
(33) País: Estados Unidos de América	(74) Apoderado(s): MAURICIO JARAMILLO CAMPUZANO
(54) Título: MÉTODO Y APARATO PARA CONSTRUIR UN PILOTE DE BASE ENSANCHADA	
Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT	
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional: 03/04/2013	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT	(87) Publicación internacional
Fecha: 01/09/2011	Fecha: 08/03/2012
No. de solicitud PCT: PCT/US2011/050172	No. Publicación: WO/2012/031094

Resumen reivindicación (es):

Sistema para construir una columna de soporte que comprende un mandril con una parte superior y una cabeza de pisón. Un tubo de alimentación se extiende a través del mandril para alimentar material fluido a la cabeza de pisón. La cabeza de pisón incluye una cámara inferior agrandada con una superficie de reducción en una parte superior para compactar material y limitar flujo ascendente de agregado. La cabeza de pisón tiene un tamaño que proporciona una zona cerrada para permitir la colocación de materiales cementosos en su interior. El sistema permite construir una columna de soporte que incluye una inserción cementosa en la parte superior de una base ensanchada.

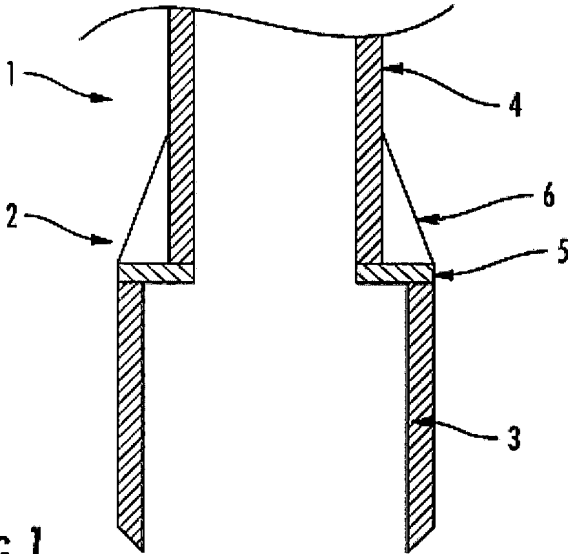


FIG. 1

MÉTODO Y APARATO PARA CONSTRUIR UN PILOTE DE BASE ENSANCHADA

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud está relacionada con la solicitud de patente de utilidad estadounidense con número de serie 12/875,986 cuya prioridad se reivindica, presentada el 3 de septiembre de 2010; cuya descripción se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

10

Campo de la invención

La presente invención se refiere a la construcción de una columna de soporte estructural. Más en concreto, la
15 presente invención se refiere a un método y a un aparato para la construcción de un pilote de base ensanchada para rodear suelos débiles y transferir cargas estructurales a suelos duros subyacentes.

20

Antecedentes de la invención

Aquellas construcciones pesadas o susceptibles de hundimiento que se encuentran en zonas que contienen suelos blandos o débiles a menudo reposan sobre cimentaciones
25 profundas que consisten en pilotes hincados o columnas de hormigón perforadas. Las cimentaciones profundas están diseñadas para transferir las cargas de la estructura a través de los suelos blandos a estratos de suelos más aptos.

En los últimos años, ha aumentado el uso de columnas de
30 agregado para soportar estructuras situadas en zonas que contienen suelos blandos. Las columnas están diseñadas para

reforzar y fortalecer la capa blanda y minimizar los hundimientos resultantes. Las columnas se construyen utilizando una variedad de métodos que incluyen el método de perforación y apisonamiento descrito en las patentes
5 estadounidenses 5.249.892 y 6.354.766; el método de mandril hincado descrito en la patente estadounidense 6.425.713; el método de mandril hincado de cabeza de pisón descrito en patente estadounidense 7.226.246; y el método de mandril cónico hincado descrito en la patente estadounidense
10 7.326.004; cuyas descripciones se incorporan como referencia en su totalidad.

El método de columna corta de agregado (patentes estadounidenses 5.249.892 y 6.354.766), que incluye la perforación o excavación de una cavidad, es una solución de
15 cimentación efectiva cuando se instala en suelos cohesivos en los que se mantiene fácilmente la estabilidad de las paredes laterales del agujero. El método en general consiste en: a) perforar una cavidad o agujero generalmente cilíndrico en el suelo de la cimentación (típicamente de aproximadamente 30
20 pulgadas); b) compactar el suelo del fondo de la cavidad; c) inyectar una capa relativamente delgada de agregado en la cavidad (típicamente de aproximadamente entre 12-18 pulgadas); d) apisonar la inyección de agregado con una cabeza de pisón biselada especialmente diseñada para ello; y
25 e) repetir el proceso para formar una columna de agregado que se extienda generalmente hasta la superficie del suelo. Es fundamental para el proceso la aplicación de energía suficiente en la cabeza de pisón biselada para que el proceso aumente tensiones laterales dentro de la matriz del suelo a
30 lo largo de los lados de la cavidad durante el apisonamiento secuencial. Esta creación de tensión lateral es importante

debido a que hace disminuir la compresibilidad de la matriz de los suelos y permite que las cargas aplicadas sean transferidas de manera eficiente a la matriz de los suelos durante la carga de la columna.

5 El método de mandril hincado de cabeza de pisón (patente estadounidense 7.226.246) es una variante del método de columna corta de agregado. Este método consiste generalmente en hincar una tubería hueca (mandril) en el suelo sin tener que perforar. La tubería está provista de una cabeza de pisón
10 en la parte inferior que tiene un diámetro mayor que la tubería y que tiene un fondo plano y lados biselados. El mandril es hincado en el fondo elegido para la elevación de la columna, es llenado de agregado y después elevado, permitiendo que el agregado salga de la tubería y entre en la
15 cavidad creada debido a la retirada del mandril. La cabeza de pisón es hincada después de nuevo en el agregado para compactar el agregado. La forma de fondo plano de la cabeza de pisón compacta el agregado; los lados biselados fuerzan el agregado hasta las paredes laterales del agujero aumentando
20 así las tensiones laterales en el suelo circundante.

El método de mandril cónico hincado (patente estadounidense 7.326.004) es otro medio para crear una columna de agregado con un desplazamiento de mandril. En este caso, la forma del mandril es un cono truncado, más grande en
25 la parte superior que en la inferior, con un ángulo de inclinación de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 5 grados desde la vertical. El mandril se hinca en el suelo, haciendo que la matriz del suelo se desplace hacia abajo y lateralmente durante el hincado. Después de alcanzar el fondo
30 elegido para la elevación de la columna, el mandril se retira, dejando una cavidad en forma de cono en el suelo. La

forma cónica del mandril permite la estabilización temporal de las paredes laterales del agujero de tal manera que puede ser introducido el agregado en la cavidad desde la superficie del suelo. Después de la inyección de agregado, el mandril se
5 vuelve a hincar en el agregado para compactar el agregado y forzarlo hacia los lados dentro de las paredes laterales del agujero. A veces, se utiliza un mandril más grande para compactar el agregado cerca de la parte superior de la columna.

10 La patente estadounidense 7.604.437 se refiere a un mandril para la construcción de columnas de soporte de agregado en el que se proporcionan limitadores de flujo para evitar el movimiento ascendente de agregado a través del mandril durante el hincado del mandril. El mandril incluido
15 en esta técnica se refiere a la formación de una columna de soporte de agregado tal como se describe en las patentes estadounidenses 6.425.713 y 7.226.246 descritas anteriormente.

Las patentes estadounidenses 4.992.002 y 6.773.208 se
20 refieren a métodos para conformar un pilote de hormigón parcialmente armado en el suelo. Un método implica el uso de un mandril alargado con un pie acopado que tiene un área en sección transversal mayor que el mandril, en el que la lechada fluida que se coloca en el mandril fluye a través de
25 aberturas situadas cerca del fondo del mandril al espacio que hay entre el mandril y el pie. El otro método implica la instalación de una carcasa tubular hueca alargada que se rellena después con hormigón fluido que se deja endurecer mientras que la carcasa permanece en el suelo. Cada una de
30 estas referencias hace alusión simplemente a inserciones de hormigón endurecido y no permite la estabilidad y la

resistencia adicionales proporcionadas por un pilote que tiene una base ensanchada.

En el ámbito de la mejora del suelo, a menudo es deseable instalar una inserción rígida en el suelo para transferir cargas a través de una capa de suelo blando o débil. Aunque estas capas de suelo también pueden ser tratadas mediante columnas de agregado no cementosas, las columnas no cementosas son normalmente de tensión limitante dependiente (es decir, se basan en la resistencia de la tierra de las paredes laterales para evitar abombamientos). En ocasiones, es deseable utilizar inserciones cementosas para rodear suelos débiles y transferir cargas a suelos duros subyacentes. El objeto de la presente invención es formar de manera eficaz una base ensanchada dura y rígida (ya sea cementosa o no cementosa) en la parte inferior de la columna y proporcionar un medio eficaz para introducir lechada, hormigón, agregado una vez fraguado, u otro material cementoso a través de las partes superiores de la columna para formar una inserción cementosa.

20

Breve descripción de la invención

La presente invención se refiere a un sistema para construir una columna de soporte. Un mandril tiene una parte superior y una cabeza de pisón. Una tubería de alimentación se extiende a través del mandril para alimentar agregado, hormigón, lechada, u otros materiales fluidos a la cabeza de pisón. La cabeza de pisón incluye una cámara inferior agrandada con una superficie de reducción en una parte superior de la misma para compactar agregado y hormigón y limitar el flujo ascendente de agregado o de hormigón durante

la compactación. La cabeza de pisón es de un tamaño que proporciona una zona cerrada para permitir que los materiales cementosos se coloquen en la misma.

La invención puede comprender un mecanismo de válvula
5 que se puede mover entre una posición abierta y una posición cerrada para cerrar la comunicación del tubo de alimentación con el cabezal de pisón durante las operaciones de apisonamiento y puede comprender elementos de refuerzo asegurados entre la superficie de reducción y el mandril para
10 proporcionar soporte de carga durante las operaciones de apisonamiento. La invención también puede comprender cadenas unidas o muescas en el interior de la cabeza de pisón para limitar el flujo ascendente de material hacia el tubo de alimentación durante el movimiento descendente del mandril.
15 Un segundo tubo puede extenderse a través del mandril en el lado del tubo de alimentación para permitir que fluya hacia arriba material cementoso a través del segundo tubo para la inspección del material cementoso durante el bombeo. Una tolva puede estar situada en la parte superior del mandril
20 para alimentar agregado al tubo de alimentación del mandril. Un tapón de cierre puede estar en un extremo del tubo de alimentación opuesto a la cabeza de pisón y un tubo de suministro de hormigón puede estar conectado al tubo de alimentación, y una fuente de presión de aire puede estar
25 conectada al tubo de alimentación para evacuar hormigón del tubo de alimentación mediante la presión de aire suministrada al mismo.

También se describe un método de construcción de tales columnas de soporte con el sistema y puede incluir
30 proporcionar la cabeza de pisón con una forma que tenga una cámara inferior agrandada provista de una superficie de

reducción en una parte superior de la misma para compactar y limitar el flujo ascendente de material al tubo de alimentación durante el apisonamiento, estando además dimensionada la cabeza de pisón para proporcionar una zona
5 cerrada a fin de permitir la colocación de material cementoso en la misma; hincar el conjunto de mandril en una superficie del suelo a una profundidad dada formando de esa manera una cavidad; elevar el conjunto de mandril para liberar una carga inicial de agregado u hormigón de la cabeza de pisón hacia el
10 fondo de la cavidad; volver a hincar el conjunto de mandril para compactar el agregado o el hormigón en el fondo de la cavidad y para formar una base ensanchada, teniendo la base ensanchada una anchura mayor que la cabeza de pisón, y retirar el conjunto de mandril mientras se alimenta de manera
15 continua material cementoso o agregado para ser posteriormente tratado de manera completa o parcial con lechada a través del tubo de alimentación, formándose así una inserción cementosa al menos parcialmente dentro de la cavidad, teniendo la inserción cementosa la anchura de la
20 cavidad y estando formada en la parte superior de la base ensanchada.

El método puede comprender además introducir una tubería a través del tubo de alimentación y la cabeza de pisón después de la formación de la base ensanchada, colocar
25 agregado durante el paso de retirada para rodear parcialmente la tubería, e introducir material cementoso en la tubería después de la colocación de agregado para tratar el agregado.

Breve descripción de los dibujos

La invención se comprenderá mejor a partir de la siguiente descripción detallada hecha con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral en sección transversal de una primera realización de un mandril;

La figura 2 es una vista lateral en sección transversal de una segunda realización del mandril con una válvula;

La figura 3 es una vista lateral en sección transversal de una tercera realización del mandril con limitadores de flujo ascendente internos;

La figura 4 es una vista lateral en sección transversal de una cuarta realización del mandril con una tubería de retorno de lechada;

Las figuras 5A a 5E ilustran un método de construcción de un pilote con el mandril de la figura 1;

Las figuras 6A a 6F ilustran un método alternativo de construcción de un pilote con una realización del mandril de la invención;

La figura 7 es una vista lateral en sección transversal de una realización alternativa del mandril utilizando un sistema superior cerrado para permitir que se cree presión de aire;

La figura 8 es una vista más detallada del funcionamiento de un sistema superior cerrado que incluye el uso de una fuente de aire externa;

La figura 9 es un gráfico que muestra los resultados de pruebas de carga realizadas en columnas hechas de acuerdo con el Ejemplo I en comparación con pilotes de referencia.

Las figuras 10 y 11 son gráficos que muestran los resultados de pruebas de carga realizadas en columnas hechas de acuerdo con el Ejemplo III.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a las figuras adjuntas, se proporcionan
5 varias realizaciones de un mandril nuevo y novedoso para
formar un pilote de base ensanchada, como parte de una
inserción endurecida.

La figura 1 ilustra una realización de un conjunto de mandril
de base (1) incluido en este documento. En esta realización,
10 una cabeza de pisón (2) está formada como una estructura
unitaria conectada a un extremo de un tubo o tubería de
alimentación (4) para formar el conjunto de mandril (1). La
tubería de alimentación (4) puede tener normalmente un
diámetro de entre 4'' y 12'' y tiene un extremo superior (no
15 mostrado) opuesto a la cabeza de pisón (2) al que se puede
alimentar agregado, hormigón, lechada, y otro material
fluido. La cabeza de pisón (2) comprende normalmente una
cámara inferior agrandada (3), que normalmente tiene un
diámetro de entre 10'' y 24''. La superficie de reducción (5)
20 desde las paredes de la cámara inferior a las paredes de la
tubería de alimentación tiene la función de placa de
compactación para compactar agregado y hormigón como se
describe a continuación, así como la función de servir de
limitador de flujo ascendente, mientras que el agregado
25 inicial está siendo hincado, de manera que el agregado u
hormigón forme un "tapón" dentro de la cámara (3) y no fluya
de nuevo hasta la tubería de alimentación (4). La superficie
de reducción (5) puede ser inclinada como se muestra en la
figura 2. La cámara inferior (3) en el fondo de la cabeza
30 permite la formación de una base ensanchada de fondo
densificado y proporciona un área cerrada para la colocación

de lechada o de hormigón. Unos refuerzos (6) también pueden ser colocados entre la tubería de alimentación (4) y la cámara inferior (3) para ayudar en la transferencia de carga durante el hincado.

5 La figura 2 ilustra una realización de un mandril de base similar al de la figura 1, aunque incluye un mecanismo de válvula especial (7) que puede ser usado además para bloquear el flujo de agregado o de hormigón desde la cámara inferior (3) a la tubería de alimentación (4). El mecanismo
10 de válvula (7) se asienta contra la superficie de reducción (5) de la tubería de alimentación (4) y físicamente limita el flujo de agregado, o de hormigón, de vuelta a la tubería de alimentación durante el hincado (en comparación con el "tapón" formado como se ha descrito anteriormente con
15 referencia a la figura 1). Cuando la tubería de alimentación (4) es elevada, el mecanismo de válvula (7) se abre para permitir el flujo descendente de lechada, hormigón, u otro material fluido a través de la tubería de alimentación (4) y a la cámara inferior (3). El mecanismo de válvula (7) puede
20 ser manipulado mediante una tubería que se extienda hasta la parte superior del mandril o mediante un mecanismo que apuntale el mecanismo de válvula (7) a las paredes laterales de la tubería de alimentación (4).

El propósito del mecanismo de válvula (7) previsto con
25 referencia a la figura 2 es permitir la posterior compactación de la base inferior ensanchada de agregado u hormigón colocada y formada al principio. Por ejemplo, el mandril se hincaría primeramente en el suelo con la cámara inferior (3) cargada de agregado o de hormigón. La tubería de
30 alimentación (4) se elevaría a continuación, y el mecanismo de válvula (7) se abriría. Después se añadiría lechada u

hormigón a través de la tubería de alimentación (4). El conjunto de mandril (1) se hincaría de nuevo a continuación, permitiendo por tanto una mayor compactación del agregado u hormigón en el fondo para formar una base ensanchada.

5 La figura 3 ilustra otra variación de la realización de la figura 1. Más específicamente, se conectan eslabones de cadena (8) dentro de la cabeza de pisón (2) de manera que al apisonar, los eslabones de cadena (8) se mueven hacia dentro para apretar el agregado o el hormigón en la cámara inferior
10 (3) e impedir que el agregado o el hormigón ascienda hasta la tubería de alimentación (4). También se prevé la provisión de muescas internas en lugar de cadenas con el fin de proporcionar una restricción de flujo ascendente no mecánico (o pasivo).

15 La figura 4 ilustra otra realización de un mandril similar al mostrado en la figura 1, que sin embargo incluye una característica especial para garantizar la colocación de lechada. En lugar de tener una tubería o tubo de alimentación (4) de un solo canal como se muestra en la figura 1, la
20 realización incluida con referencia a la figura 4 tiene una tubería de alimentación que incluye una tubería de alimentación principal (4) y una tubería de retorno de lechada (9) que se utiliza para asegurar que esté instalada una columna continua de lechada. El flujo positivo de lechada
25 procedente de la parte superior de la tubería de retorno de lechada (9) demuestra que el mandril está lleno de lechada antes de o durante las operaciones la extracción (elevación) del mandril.

Un método de uso se muestra con referencia a las figuras
30 5A a 5E, que muestran una secuencia de instalación con el mandril de base representado en la figura 1. El paso A

(figura 5A) muestra la colocación de un montón (10) de agregado sobre la superficie del suelo. El paso B (figura 5B) muestra el hincado del conjunto de mandril (1) en el montón (10) de agregado (para formar una carga inicial de agregado) y la preparación para la elevación de hincado final. Durante el proceso de hincado, el agregado que está en la cámara inferior (3) forma un tapón (11) en el cuello de la tubería de alimentación (4) en el fondo de la cabeza de pisón (2). El mecanismo de válvula (7) mostrado en la figura 2 o los eslabones de cadena (8) mostrados en la figura (3) pueden utilizarse dentro de la cabeza de pisón (2) para facilitar la obturación. El paso C (figura 5C) muestra la elevación del conjunto de mandril (1) en la que el tapón de agregado (11) o carga inicial se mantiene en su lugar en el fondo del agujero (se entiende que la carga inicial también se puede añadir después de hincar una cabeza de pisón cerrada, tal como con una tapa protectora que cubre la abertura inferior de la cabeza de pisón). El paso D (figura 5D) muestra el rehincado del conjunto de mandril (1) una o más veces para compactar el agregado en el fondo del agujero y para formar una base ensanchada (12). La lechada o el hormigón (13) puede ser bombeado después a través de la tubería de alimentación como se muestra. El paso E (figura 5E) muestra la colocación de lechada o de hormigón (13) procedente del elemento elevado desde el fondo mientras se retira el mandril. Cuando la tubería de retorno de lechada (9), como se muestra en la figura 4, se utiliza conjuntamente con la fase E del proceso de construcción, se determina la continuidad de la lechada dentro del eje de mandril si la lechada continúa saliendo de la tubería de retorno de lechada (9) durante la extracción.

La columna de soporte terminada comprende una base ensanchada con una inserción cementosa localizada en la misma.

Un método alternativo de uso también puede utilizarse con referencia a las figuras 5A a 5E. El paso A consiste en
5 llenar la cámara inferior (3) de la cabeza de pisón (2) con hormigón. Esto se puede lograr hincando la cabeza de pisón (2) a través de un montón (10) de hormigón como se muestra en la figura 5A o bombeando hormigón a través de la tubería de alimentación (4) mientras que la cabeza de pisón (2) está
10 apoyada sobre la superficie del suelo. En este caso, la superficie del suelo impide que el hormigón salga del fondo de la cámara inferior (3). Como se muestra en la figura 5B, la cabeza de pisón (2) se hince después para llevar a cabo la elevación con el hormigón en el fondo de la cabeza de pisón
15 (2), formando un tapón (11) en el fondo del conjunto de mandril (1). El mecanismo de válvula (7) mostrado en la figura 2 o los eslabones de cadena (8) mostrados en la figura 3 pueden usarse dentro de la cabeza de pisón (2) para facilitar el taponamiento. El paso C muestra el retroceso
20 (elevación) del conjunto (2) para permitir que el hormigón salga del fondo de la cabeza de pisón (2). El paso D muestra la colocación de más hormigón (13) a través de la tubería de alimentación (4) y el descenso posterior o simultáneo del conjunto de mandril (1) sobre el hormigón colocado
25 previamente para forzar el hormigón hacia fuera formando así una base ensanchada (12). El paso E muestra la colocación simultánea de lechada o de hormigón (13), a través de la tubería de alimentación (4) durante la extracción del conjunto del mandril (1) hacia la superficie del suelo. Esta
30 técnica forma un pilote de base ensanchada compuesto de hormigón en la base ensanchada (12) y de hormigón dentro del

eje de pilote (o inserción) en la parte superior de la base ensanchada (12).

Los beneficios del sistema incluido aquí son la formación eficiente de una base ensanchada (12) que permite la transferencia de la carga al fondo del pilote y la rapidísima y eficiente formación de la inserción de lechada mediante la elevación rápida del mandril mientras se coloca la lechada o el hormigón (13). Aunque la secuencia del método de las figuras 5A a 5E representa el uso del mandril de base mostrado en la figura 1, se ha previsto que el método podría ser utilizado principalmente con cualquiera de los mandriles que se muestran en las figuras 1 a 4.

Las figuras 6A a 6F muestran una secuencia de construcción alternativa en la que los pasos A a C (figuras 6A a 6C) son como se han descrito anteriormente con referencia a la carga inicial de agregado que está en la cámara inferior (ver figuras 5A a 5C). En el paso D (figura 6D) de esta secuencia, se hace descender el conjunto de mandril (1) para compactar el agregado y una tubería desechable secundaria (14) se inserta en el conjunto del mandril (1) para apoyarse sobre la base ensanchada (12). En el paso E (figura 6E) el conjunto de mandril (1) se eleva y se permite que el agregado adicional (15) llene el espacio anular entre la tubería desechable (14) y la pared lateral de la cavidad (16). Se puede utilizar una tolva (17) para meter el agregado (15) en la tubería de alimentación (4). El agregado (15) colocado en este paso no se compacta. En el paso F (figura 6F) la tubería desechable (14) se utiliza entonces como un conducto para colocar la lechada en la inserción rellenando los huecos que hay en el agregado suelto (15) alrededor de la tubería desechable (14). Típicamente, la

tubería desechable (14) no se retira sino que se puede cortar a nivel del suelo o justo por debajo del nivel del suelo y formar parte de la inserción permanente. Además, aunque las figuras 6D a 6F muestran orificios de lechada en el extremo inferior de la tubería desechable (14), se entiende que tales orificios u otras aberturas pueden colocarse parcial o totalmente por la longitud de la tubería desechable (14).

La figura 7 ilustra otra realización de un mandril similar al mostrado en la figura 1 aunque incluye un sistema cerrado para la colocación de hormigón, lechada u otros materiales fluidos. El mandril de esta realización incluye un tubo de alimentación externo (18) que entra en el tubo de alimentación (4) del mandril cerca de la parte superior del mandril para permitir el paso de un material fluido (19). El tubo de alimentación externo (18) se utiliza para bombear lechada, hormigón, u otros materiales fluidos al tubo de alimentación principal (4). La parte superior del mandril se cierra herméticamente con una placa superior (21) haciendo que este sea un sistema cerrado. Un manómetro de presión de aire (20) puede ser instalado opcionalmente para medir la presión interna de aire dentro del mandril y permitir el uso de una válvula de descarga de presión (22) para facilitar la eliminación de exceso de presión interna durante el bombeo. El sistema de mandril de la figura 7 puede utilizarse en combinación con las secuencias de construcción que se muestran en las figuras 5A a 5E.

. La figura 8 ilustra aún otra realización del mandril similar al mostrado en la figura 7. En esta realización, una fuente de aire, tal como un compresor (24), puede ser opcionalmente utilizada para aplicar presión de aire elevada

al aire atrapado (23) dentro de la tubería de alimentación de mandril (4) para evacuar hormigón (13) del mandril.

Los siguientes ejemplos ilustran aspectos adicionales de la invención.

5 Ejemplo I

A modo de ejemplo, se utilizó una realización del sistema de la presente invención para instalar una columna de soporte, también descrita aquí como pilote de base ensanchada ("EBP"), en un sitio de prueba en Iowa. El sitio de prueba
10 estaba caracterizado por 4 pies de arcilla pobre arenosa sustentados por arena. Este programa de pruebas fue diseñado para comparar las características de la carga frente a la desviación de esta realización del EBP con pilotes de referencia contruidos en inyecciones sucesivas, tal como por
15 ejemplo un pilote construido mediante el método de mandril hincado de cabeza de pisón. Los pilotes de referencia de este ejemplo tenían un diámetro nominal de 20 pulgadas y una longitud instalada de 23 pies. Un pilote de referencia se construyó de agregado con un diámetro de solamente 20
20 pulgadas. Otro pilote de referencia se construyó con un aditivo de lechada, comúnmente conocido como pilote fraguado, con un diámetro de 14 pulgadas.

En esta realización de la invención, el EBP se formó llenando el mandril extraíble (figura 1) con una combinación
25 de agregado de granulometría abierta y lechada fluida. El mandril tenía una cámara inferior (3) con un diámetro exterior de 14 pulgadas y una tubería de alimentación (4) con un diámetro exterior de 12 pulgadas. El mandril de esta
realización se conectó por su extremo abierto (opuesto a la
30 cabeza de pisón) a una tolva abierta para el llenado y se unió a un martillo de alta frecuencia que normalmente está

asociado al hincado de tablestacas. El martillo es capaz de proporcionar tanto fuerza descendente como energía vibratoria. Se hizo avanzar el mandril completo hasta una profundidad de 23 pies por debajo la superficie del suelo. El conjunto de mandril se elevó después 3 pies y se hizo descender 3 pies un total de 3 veces para formar una base ensanchada inferior. Cada elevación y descenso del mandril se denomina "carrera". Después se elevó el mandril 3 pies, se hizo descender 2 pies, y luego se extrajo lentamente hacia la superficie del suelo permitiendo colocar una columna de lechada y agregado en la cavidad creada durante la instalación del mandril. El EBP fue construido con un diámetro de base de 20 pulgadas y un diámetro de eje de 14 pulgadas. Una vez que el mandril se extrajo completamente, una varilla de acero de refuerzo de una pulgada de diámetro fue insertada en toda la longitud del EBP. Una tapa de hormigón se vertió después por encima del EBP para facilitar las pruebas de carga.

Se hicieron pruebas de capacidad de carga de los pilotes de referencia y EBP utilizando un gato hidráulico que empujaba contra una armadura de prueba. La figura 9 muestra los resultados de la prueba de capacidad de carga del EBP en comparación con los pilotes de referencia. En un máximo de una desviación de pilote de 0.5 pulgadas, el pilote de referencia con agregado soportó una carga de aproximadamente 23.300 libras, el pilote de referencia con lechada soportó una carga de alrededor de 50.000 libras, y el EBP soportó una carga de aproximadamente 70.300 libras. En un máximo de desviación de pilote de 1 pulgada, el pilote de referencia con agregado soportó una carga de aproximadamente 38.800 libras, el pilote de referencia con lechada soportó una carga

de aproximadamente 62.700 libras, y el EBP soportó una carga de alrededor de 97.000 libras. La capacidad de transporte de carga del pilote construido de acuerdo con esta realización de la presente invención mostró una mejora de pliegue de entre 2,5 y 3 en comparación con un pilote de referencia con agregado, y una mejora de pliegue de entre 1,4 y 1,5 en comparación con un pilote de referencia con lechada. La diferencia en el comportamiento con relación al pilote fraguado es causada por la formación de la base inferior ensanchada durante la construcción del EBP según la invención.

Ejemplo II

Como ejemplo adicional, el sistema de otra realización de la presente invención se utilizó para instalar cinco elementos EBP en un sitio de prueba en Virginia. El lugar de prueba estaba caracterizado por arcilla dura. Antes de la instalación del EBP, fueron excavados agujeros de 30 pulgadas de diámetro a una profundidad de 8 pies por debajo de la superficie del suelo. Los huecos se rellenaron después con arena sin apretar. Los elementos EBP de este ejemplo se formaron dentro de los agujeros rellenos.

En esta realización de la invención, el EBP se formó llenando el mandril descrito en la figura 7 con hormigón. El mandril de esta realización presentó una "parte superior cerrada" en contraposición a la configuración de "tolva abierta" que se describe con referencia al Ejemplo I. El mandril en esta realización se conectó a un martillo similar al de la realización del Ejemplo I. Se hizo avanzar el mandril a una profundidad de 8 pies por debajo de la superficie del suelo. El mandril se elevó después 3 pies, y luego se hizo que descendiera 2 pies tres veces para crear la

base ensanchada. Un proceso de elevación del mandril de 3 pies, y luego de descenso de 1 pie se utilizó a continuación para completar la longitud total del pilote. Una vez que el hormigón se había curado, se excavó cada uno de los pilotes y se midieron los diámetros de la base y del eje.

La cámara inferior en esta realización tenía una dimensión nominal de 12 pulgadas de diámetro exterior. Los pilotes excavados y medidos tenían un diámetro medio nominal de 18 pulgadas. Las bases ensanchadas en las partes inferiores de los pilotes superaron las 24 pulgadas demostrando la efectividad de esta técnica de construcción.

Ejemplo III

Como otro ejemplo, la realización de la presente invención a partir del Ejemplo II se utilizó en un sitio en Washington, D.C. El sitio estaba caracterizado por entre 20 y 30 pies de arcilla blanda y arena arcillosa sustentada por arena densa o arcilla dura. La realización de la presente invención en el sitio se utilizó para soportar paredes y terraplenes de tierra mecánicamente estabilizados (MSE). El mandril utilizado para este proyecto era similar al utilizado en el Ejemplo II. La cámara inferior en esta realización tenía una dimensión exterior de diámetro nominal de 18 pulgadas. En este ejemplo, se construyeron dos EBP completamente de hormigón y posteriormente se probó la carga. En este ejemplo de la realización, los EBP se construyeron con una base ensanchada cuyo diámetro era de 24 pulgadas, y un eje con un diámetro de 18 pulgadas.

En esta realización de la invención, el EBP se formó llenando el mandril (tal como en las figuras 7 u 8) con hormigón. Después se hizo avanzar todo el mandril hasta una profundidad de 26 pies por debajo de la superficie del suelo

para el Pilote de Prueba 1 y hasta una profundidad de 36.5 pies por debajo de la superficie del suelo para el Pilote de Prueba 2. A continuación se elevó el mandril 4 pies, y luego se hizo descender 3 pies. El proceso de elevación del mandril 4 pies, y luego de descenso de 3 pies se completó durante un total de 4 ciclos en los pilotes de prueba para crear una base ensanchada. Una vez creada la base ensanchada, se extrajo el mandril a una velocidad constante mientras se bombeaba hormigón en el mandril. Una vez que el hormigón se había curado, se probó la carga de cada uno de los pilotes.

Las pruebas de carga se realizaron utilizando métodos de prueba de carga Statnamic. La figura 10 muestra los resultados de la prueba de carga en el Pilote de Prueba 1 (26 pies por debajo la superficie del suelo) y la figura 11 muestra los resultados de la prueba de carga en el Pilote de Prueba 2 (36.5 pies por debajo de la superficie del suelo - dos ciclos de prueba de carga en este pilote de prueba). Tanto el Pilote de Prueba 1 como el Pilote de Prueba 2 soportaron una carga de prueba de aproximadamente 425 kips en un máximo de desviación de pilote de 1 pulgada, con una carga máxima admitida de aproximadamente 575 kips. La anterior descripción detallada de realizaciones se refiere a los dibujos adjuntos, que ilustran realizaciones específicas de la invención. Otras realizaciones que tienen diferentes estructuras y funcionamientos no se apartan del ámbito de aplicación de la invención. El término "la invención" o similar se utiliza con referencia a determinados ejemplos específicos de muchos aspectos o realizaciones específicas del solicitante de la invención establecidos en esta memoria, y ni su uso ni su ausencia pretenden limitar el ámbito de aplicación de la invención del solicitante o el ámbito de

aplicación de las reivindicaciones. Esta memoria se divide en secciones sólo por conveniencia del lector. Los títulos no se deben interpretar como limitativos del ámbito de aplicación de la invención. Se pretende que las definiciones formen parte de la descripción de la invención. Se entenderá que
5 varios detalles de la invención pueden ser modificados sin apartarse del ámbito de aplicación de la invención. Además, la descripción anterior tiene fines ilustrativos únicamente, y no limitativos.

10 Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para construir una columna de soporte, que comprende:

(a) un mandril que tiene una parte superior y una cabeza de pisón, y un tubo de alimentación que se extiende a su través para alimentar agregado, hormigón, lechada, u otros materiales fluidos a través del mandril a la cabeza de pisón: y

(b) la cabeza de pisón comprende una cámara inferior agrandada que tiene una superficie de reducción en una parte superior de la misma para compactar agregado u hormigón y limitar el flujo ascendente de agregado o de hormigón al mandril durante la compactación teniendo la cabeza de pisón un tamaño para proporcionar una zona cerrada para permitir que los materiales cementosos se coloquen en la misma.

2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un mecanismo de válvula móvil entre una posición abierta y una posición cerrada para cerrar la comunicación del tubo de alimentación con la cabeza de pisón durante las operaciones de apisonamiento.

3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además elementos de refuerzo asegurados entre la superficie de reducción y el mandril para proporcionar soporte de carga durante las operaciones de apisonamiento.

4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además cadenas unidas en el interior de la cabeza de pisón para limitar el flujo ascendente de material hacia el tubo de alimentación durante el movimiento descendente del mandril.

5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además muescas en el interior de la cabeza de pisón

para limitar el flujo ascendente de material al tubo de alimentación durante el movimiento descendente del mandril.

6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un segundo tubo que se extiende a través del
5 mandril en el lado del tubo de alimentación para permitir que fluya material cementoso hacia arriba a través del segundo tubo para la inspección del material cementoso durante el bombeo.

7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que
10 comprende además una tolva situada en la parte superior del mandril para alimentar agregado al tubo de alimentación del mandril.

8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un tapón de cierre en un extremo del tubo de
15 alimentación opuesto a la cabeza de pisón y un tubo de suministro de hormigón conectado al tubo de alimentación.

9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además una fuente de presión de aire conectada al tubo de alimentación para evacuar hormigón del tubo de
20 alimentación mediante la presión de aire suministrada al mismo.

10. Método de construcción de una columna de soporte que comprende el uso de un conjunto de mandril que tiene un tubo de alimentación conectado a una cabeza de pisón en una
25 abertura del mismo para permitir que fluya agregado, hormigón, lechada, u otro material fluido a la cabeza de pisón, comprendiendo el método:

(a) proporcionar la cabeza de pisón con una forma que tenga una cámara inferior agrandada provista de una
30 superficie de reducción en una parte superior de la misma para compactar y limitar el flujo ascendente de material al

tubo de alimentación durante el apisonamiento, estando además dimensionada la cabeza de pisón para proporcionar una zona cerrada a fin de permitir la colocación de material cementoso en la misma;

5 (b) hincar el conjunto de mandril en una superficie del suelo a una profundidad dada formando de esa manera una cavidad;

 (c) elevar el conjunto del mandril para liberar una carga inicial de agregado o de hormigón de la cabeza de pisón
10 hacia el fondo de la cavidad;

 (d) volver a hincar el conjunto de mandril para compactar el agregado o el hormigón en el fondo de la cavidad y para formar una base ensanchada, teniendo la base ensanchada una anchura mayor que la cabeza de pisón, y

15 (e) retirar el conjunto de mandril mientras se alimenta de manera continua material cementoso o agregado para ser posteriormente tratado de manera completa o parcial con lechada a través del tubo de alimentación, formándose así una inserción cementosa al menos parcialmente dentro de la
20 cavidad, teniendo la inserción cementosa la anchura de la cavidad y estando formada en la parte superior de la base ensanchada.

 11. Método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la cabeza de pisón se llena con la carga inicial de
25 agregado o de hormigón antes del hincado.

 12. Método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el material cementoso es un material seleccionado del grupo que consiste en hormigón, lechada o agregado que posteriormente es total o parcialmente tratado con lechada.

30 13. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además proporcionar un mecanismo de válvula que se

puede mover entre una posición abierta y una posición cerrada en la abertura que hay entre el tubo de alimentación y la cabeza de pisón, para limitar el paso de flujo a la cabeza de pisón, y mover el elemento de cierre a una posición abierta
5 para introducir material cementoso en la cabeza de pisón, y a una posición cerrada durante la compactación hacia abajo.

14. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además introducir material cementoso en la zona cerrada.

10 15. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además introducir una tubería a través del tubo de alimentación y la cabeza de pisón después de la formación de la base ensanchada, colocar agregado durante el paso de retirada para rodear parcialmente la tubería, e introducir
15 material cementoso en la tubería después de la colocación de agregado para tratar el agregado.

16. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además cadenas unidas en el interior de la cabeza de pisón para limitar el flujo ascendente de material hacia
20 el tubo de alimentación durante el movimiento descendente del mandril.

17. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además muescas en el interior de la cabeza de pisón para limitar el flujo ascendente de material hacia el tubo de
25 alimentación durante el movimiento descendente del mandril.

18. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además proporcionar al mandril un segundo tubo adyacente al tubo de alimentación para permitir la inspección de material cementoso durante el bombeo.

30 19. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además una tolva situada en la parte superior del

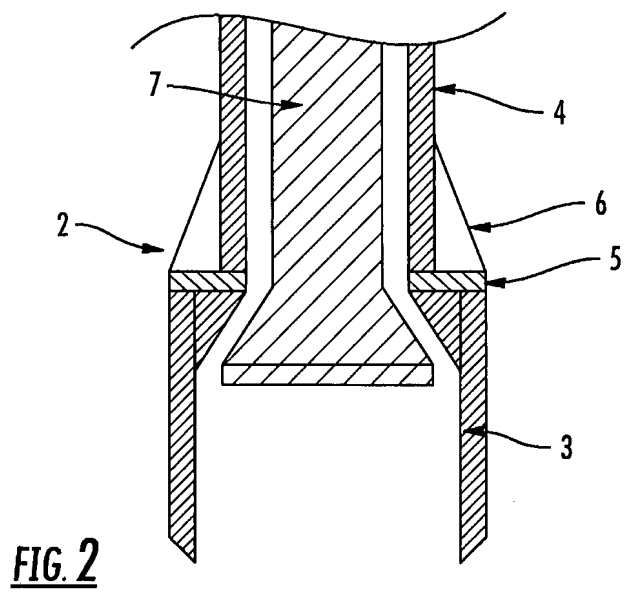
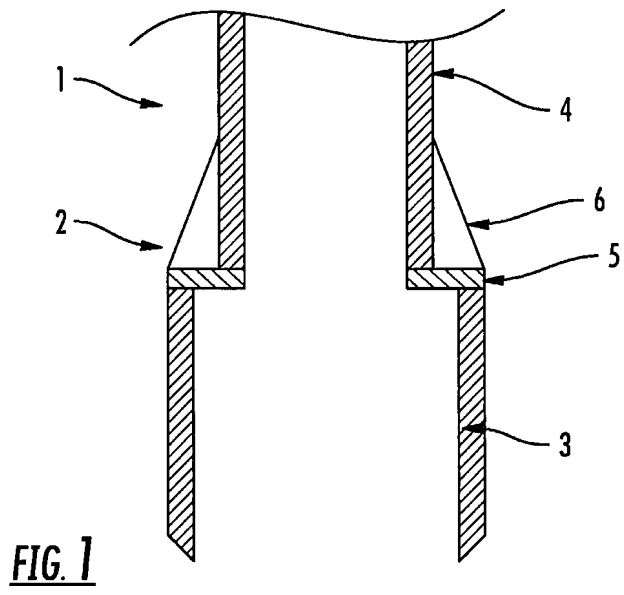
mandril para alimentar agregado al tubo de alimentación del mandril.

20. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además un tapón de cierre en un extremo del tubo de alimentación opuesto a la cabeza de pisón y un tubo de suministro de hormigón conectado al tubo de alimentación.

21. Método de acuerdo con la reivindicación 20 que comprende además una fuente de presión de aire conectada al tubo de alimentación para evacuar hormigón del tubo de alimentación mediante la presión de aire suministrada al mismo.

RESUMEN

Sistema para construir una columna de soporte que comprende un mandril con una parte superior y una cabeza de pisón. Un tubo de alimentación se extiende a través del
5 mandril para alimentar material fluido a la cabeza de pisón. La cabeza de pisón incluye una cámara inferior agrandada con una superficie de reducción en una parte superior para compactar material y limitar flujo ascendente de agregado. La cabeza de pisón tiene un tamaño que proporciona una zona
10 cerrada para permitir la colocación de materiales cementosos en su interior. El sistema permite construir una columna de soporte que incluye una inserción cementosa en la parte superior de una base ensanchada.



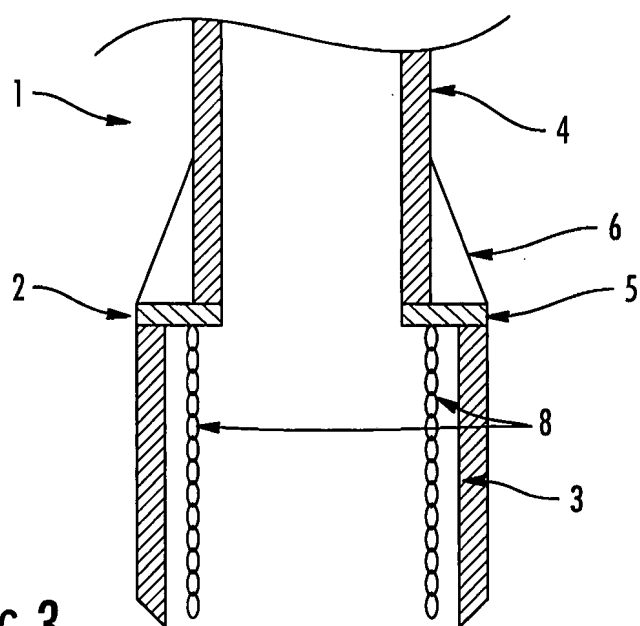


FIG. 3

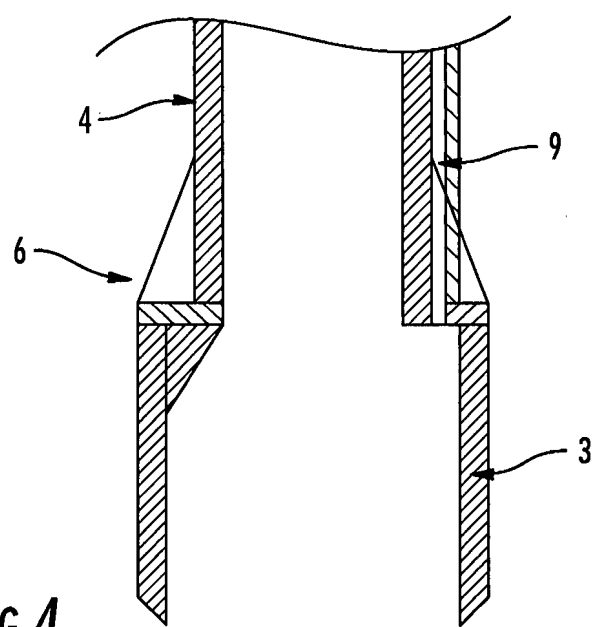
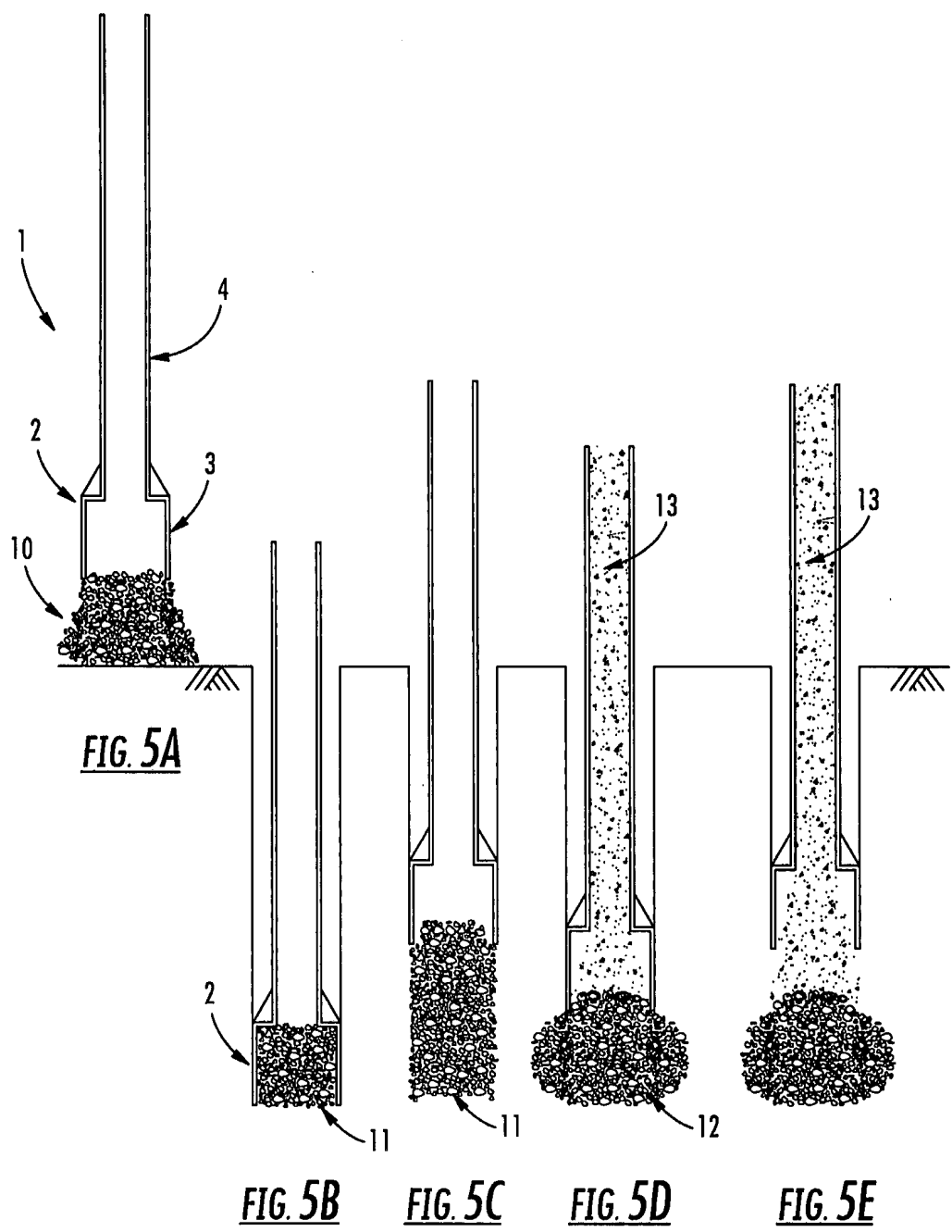
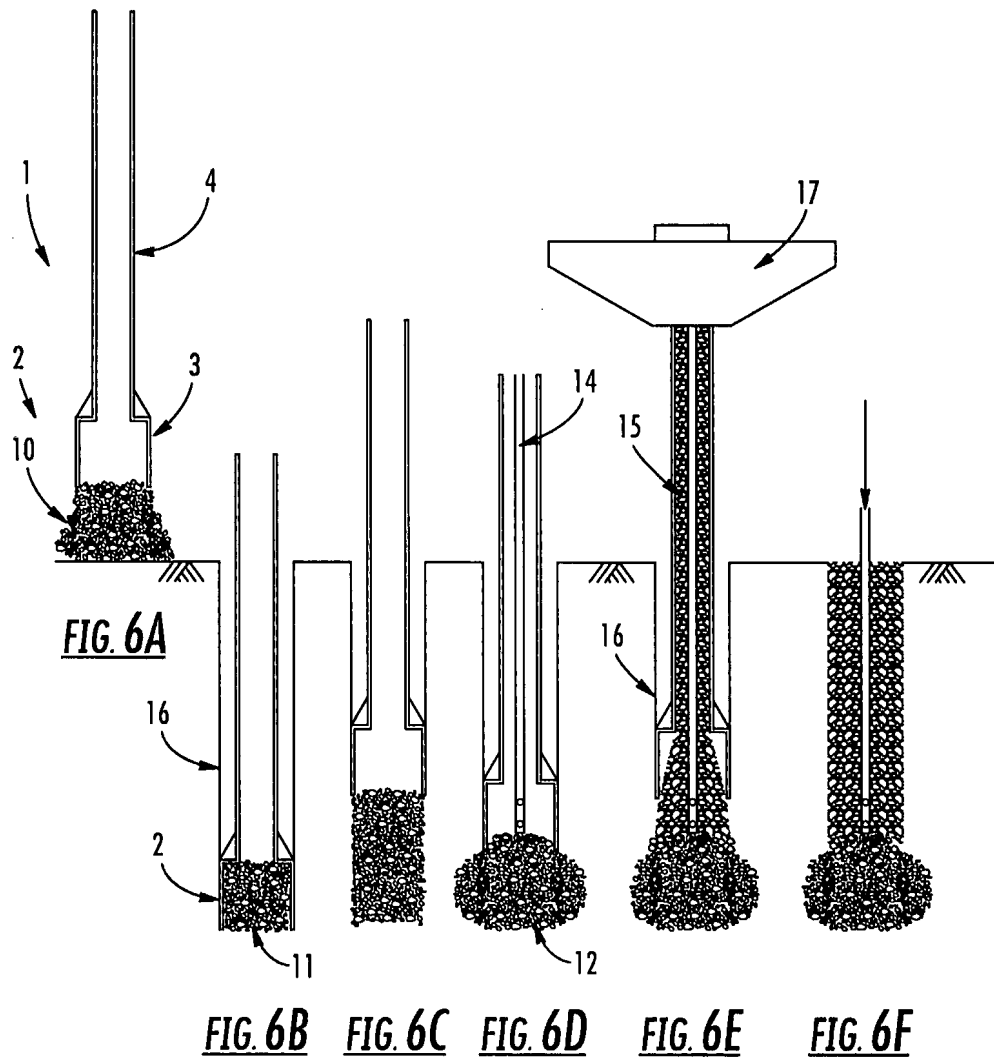
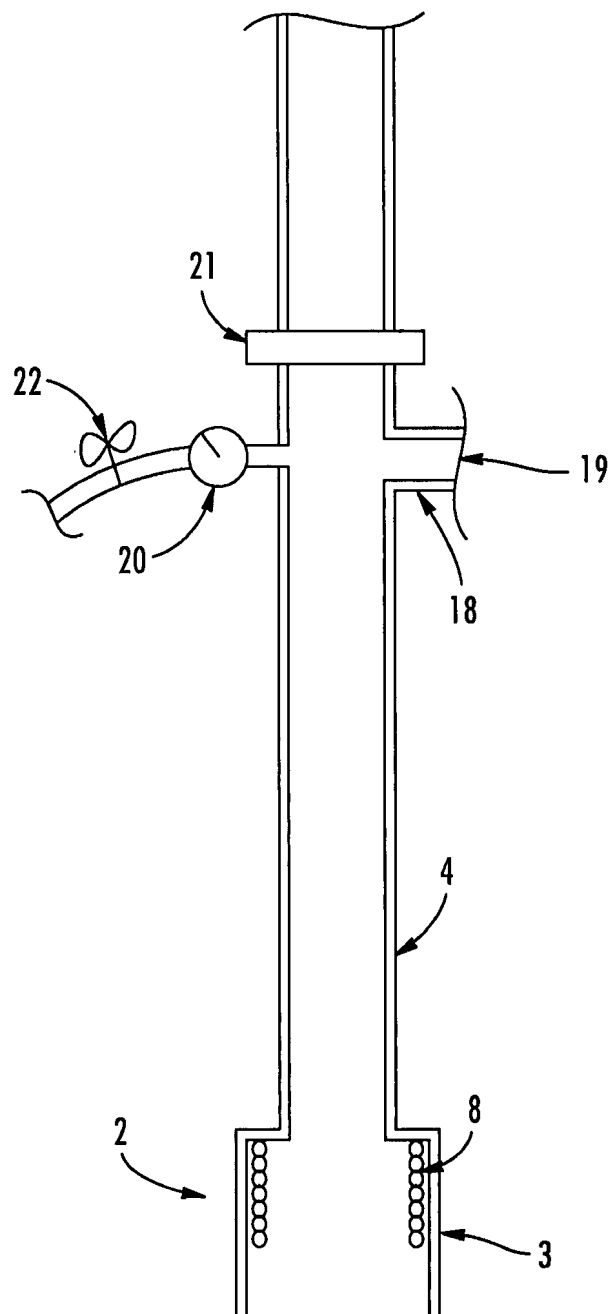
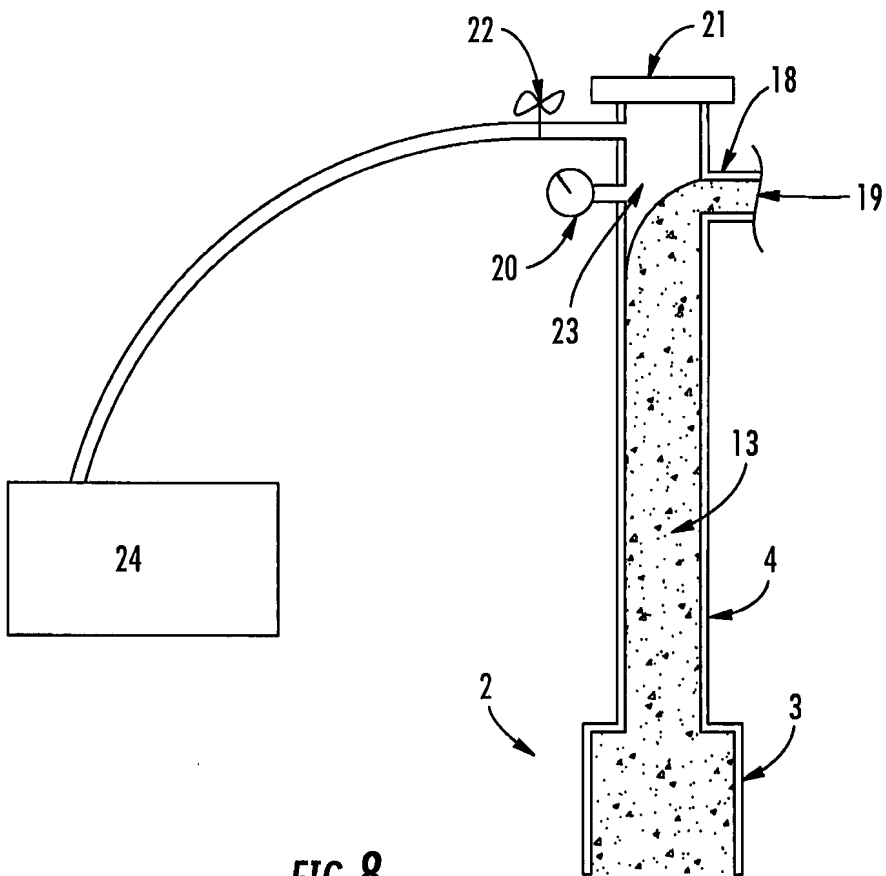


FIG. 4





**FIG. 7**

**FIG. 8**

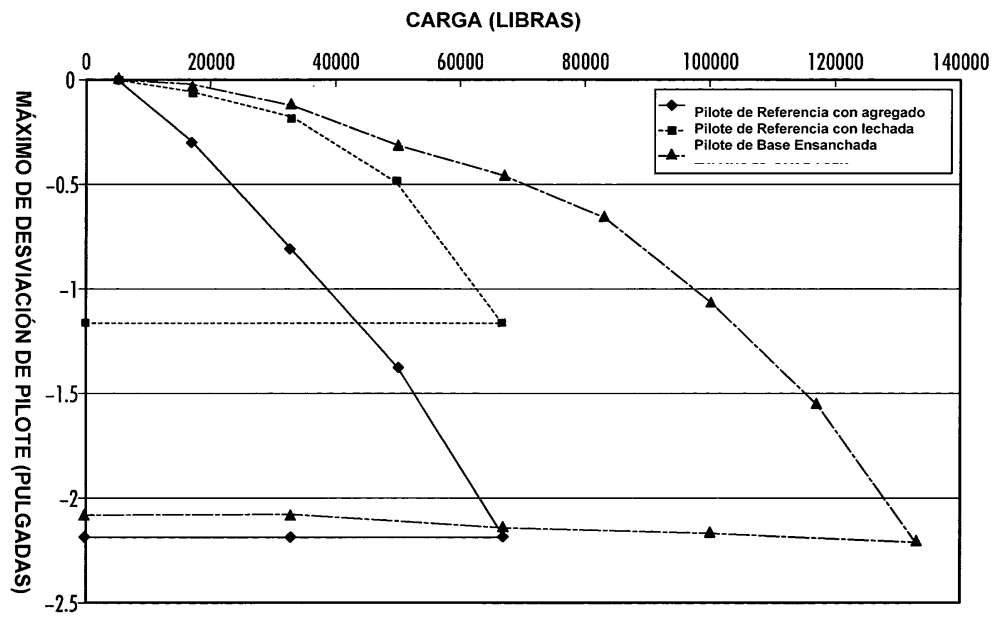


FIG. 9

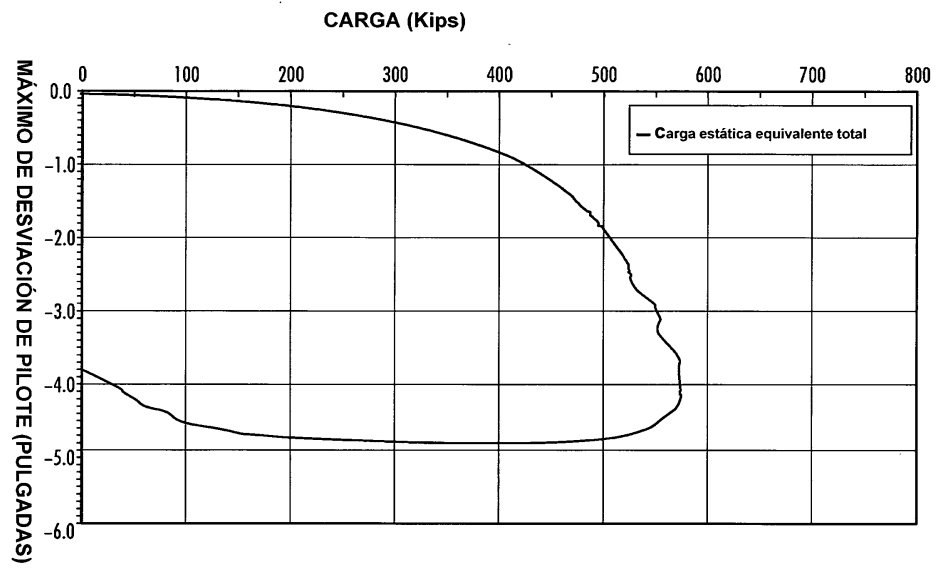


FIG. 10

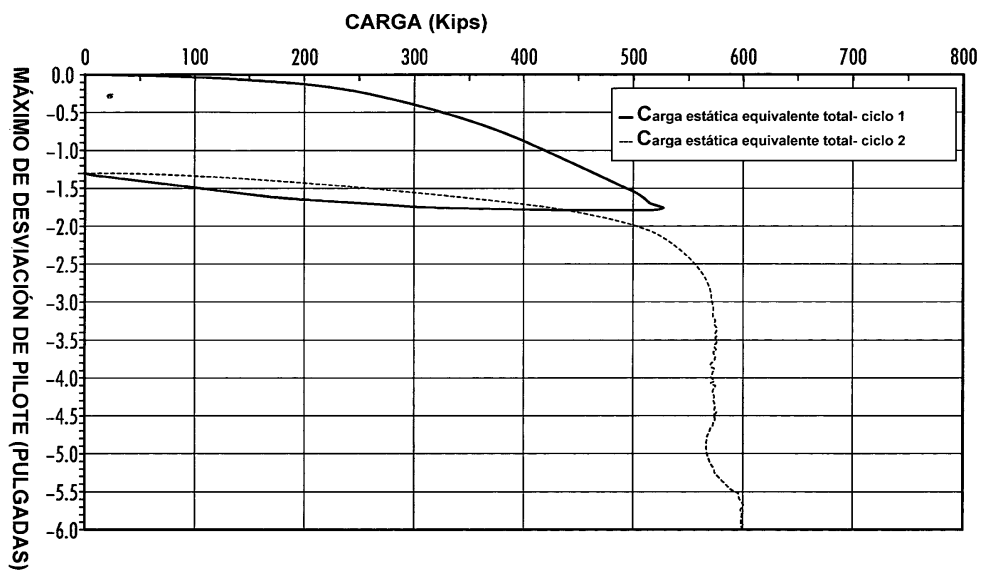


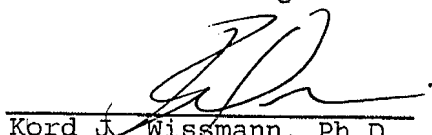
FIG. 11

DOCUMENTO DE TRASPASO	ASSIGNMENT DOCUMENT
Yo, (nosotros), abajo firmado (s) WISSMANN, Kord, J. Domiciliado (s) en 111 Lawrence Tee, Mooresville, North Carolina 28117, US Aquí llamado(s) CEDENTE, propietario (s) de los siguientes derechos de propiedad intelectual:	I (we), the undersigned: WISSMANN, Kord, J. Domiciled at: 111 Lawrence Tee, Mooresville, North Carolina 28117, US Hereinafter the ASSIGNOR owner of the following intellectual property rights:
METHOD AND APPARATUS FOR MAKING AN EXPANDED BASE PIER / PCI/US2011/050172 / MÉTODO Y APARATO PARA CONSTRUIR UN PILOTE DE BASE ENSANCHADA	
declara(n) por el presente instrumento que cede(n) dicha invención a: GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC. sociedades organizadas y existentes bajo las leyes de: US domiciliadas en 130 Harbour Place Drive, Suite 280, Davidson, North Carolina 28036, US (aquí llamadas la CESIONARIA). Por el presente acto, la CESIONARIA acepta dicho traspaso. Dado y firmado hoy _____ en _____	Declares by this document that assigns the mentioned invention to: GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC. Corporations organized and existent under the laws of US and domiciled in 130 Harbour Place Drive, Suite 280, Davidson, North Carolina 28036, US Which in this document will be called the ASSIGNEE. The ASSIGNEE accepts the said assignment. Given and signed this (date) <u>28 February</u> , 2013 in (location) <u>Davidson, North Carolina, USA</u>

Cedente/Assignor


Kord J. Wissmann, Ph.D., P.E., D.GE

Cesionario/Assignee


Kord J. Wissmann, Ph.D., P.E., D.GE, President
of Geopier Foundation Company, Inc.

Deopier 5548

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0022526

Bogotá D.C., Marzo 06 de 2013 - 15:33:31

RECIBIDO DE : GOMEZ PINZON ASEMARCAS S.A. NI 830.121.797

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559041221	05/03/2013	6.988.000.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559041302	04/03/2013	61.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
			\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-062720- -00000-0000

Fecha: 2013-04-02 15:54:27 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Marzo 6 de 2013 - 15:33:33

41

Geopier 5548

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0022521

Bogotá D.C., Marzo 06 de 2013 - 15:33:31

RECIBIDO DE : GOMEZ PINZON ASEMARCAS S.A.

NI 830.121.797

RE

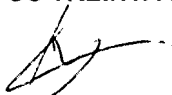
*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559041221	05/03/2013	6.988.000.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559041302	04/03/2013	61.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	86 EXAMEN DE PATENTABILIDAD DE MODELO DE UTILIDAD	330.000.00	330.000.00
			\$330.000.00

SON: **TRESCIENTOS TREINTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-062720--00000-0000

Fecha: 2013-04-02 15:54:27 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mail: info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Marzo 6 de 2013 - 15:33:33

42



No. 13-062720- -00000-0000

Fecha: 2013-04-02 15:54:27 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO I

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐