



406033

P.- 51.832

735.037

F.e. 30-4-75

Int. Cl.: E 02 D

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de BOLT ASSOCIATES, INC.

entidad norteamericana

establecida en 205 Wilson Avenue, Norwalk, Connecticut  
06854, Estados Unidos de América.

por: "UN APARATO PARA HINGAR EN LA TIERRA UN OBJETO RI-  
GIDO Y ALARGADO, TAL COMO UN PILOTE"

(Clase Internacional E02d)

406033



La presente invención se refiere a un método y sistema para determinar y controlar la magnitud de la fuerza ejercida sobre un pilote que se esté hincando en la tierra.

5                    Los martinetes usuales del tipo de vapor o diesel hacen uso de un peso o martillo pilón que cae golpeando sobre una superficie de sufridera y transmitiendo el golpe al pilote. Las fuerzas ejercidas en la sufridera, resultantes de tan ruidoso golpe de percusión, se hacen destructivas cuando los niveles de energía necesarios para hincar el pilote se hacen elevados. En la solicitud de patente N° 318.394 se describe un martinete con el que se superan la indicada y otras desventajas inherentes a los martinetes usuales del tipo de vapor o diesel, y que tiene un pesado pilón de émbolo que se hace rebotar en un almohadón o amortiguador de fluido a presión.

10

15

Los métodos y sistemas de la técnica anterior ya conocida para hincar pilotes utilizando martinetes de tipo usual vienen resultando ineficaces para controlar la magnitud de la fuerza impulsora que se está ejerciendo sobre el pilote a hincar. Esto se debe en gran parte al hecho de que la fuerza ejercida sobre el pilote se viene midiendo o probando por deducción, siendo el procedimiento normal el de determinar

20

25

406033



la capacidad de carga admisible de un pilote hincado por referencia a su resistencia a ser hincado sensiblemente todavía más bajo cierto número de golpes repetidos por parte de un martillo pilón de un tamaño o peso particular. Por ejemplo, uno de los métodos de la práctica que utiliza un pilón de la técnica ya conocida pide seguir hincando el pilote hasta que su resistencia a seguir siendo hincado exija aplicar diez golpes de pilón con un avance de pilote de  $2\frac{1}{2}$  cm. Una vez que el pilote se esté hincando no más deprisa que esta velocidad de avance, se supone haber alcanzado la capacidad de carga admisible deseada.

La manera indicada de determinar la capacidad de carga admisible por deducción tiene una desventaja que reside en el hecho de que la resistencia aparente del pilote a seguir siendo hincado puede estar en la incapacidad del martinete para seguir hincándolo, y no en haberse llegado realmente a la carga admisible deseada en el pilote. Hay amplias variaciones en las condiciones del suelo y en los efectos de rozamiento que pueden aparecer entre la tierra y las superficies laterales de un pilote, y en la extremidad inferior del pilote puede tropezarse con diversos estratos o rocas. Todas estas variables pueden afectar a la operación de hincar el pilote. Sin saberlo el operador,



406033

5 el martinete de la técnica anterior a este invento puede estar funcionando mal, de modo que no esté aplicando realmente sus golpes de plena carga. Así, el pilote estaría aparentemente ofreciendo cierta resistencia a seguir siendo hincado cuando, en realidad, el problema podría residir en una falta de fuerza impulsora suficiente. Más tarde, al construirse una estructura pesada sobre el pilote, éste podría hundirse con el consiguiente daño para la estructura de encima.

10 Otra desventaja de la técnica ya conocida reside en que la fuerza aplicada a la parte alta de un pilote, utilizando métodos de hincar ya conocidos, puede sobrepasar el máximo de fuerza que el pilote sea capaz de resistir, con el consiguiente daño para la parte superior del pilote, o debilitamiento de éste. Aun cuando algunos operadores intercalan bloques de madera o similares entre el pilón y el pilote para absorber el exceso de fuerza, tales bloques fácilmente llegan a destruirse y exigen un frecuente recambio, con el consiguiente retraso, y su empleo representa un desperdicio de energía. Como efecto o a consecuencia de todo ello, los métodos de hincar pilotes de la técnica anterior a este invento dejan al operador "a oscuras" en relación con lo que realmente está ocurriendo. Actúa por deducción y por experiencia, pero puede haber presentes facto

15

20

25



406033

res desconocidos, capaces de conducir a resultados distintos de los que se espera obtener.

5 La presente invención supera estas y otras desventajas asociadas a los métodos y sistemas anteriores, y proporciona una manera y medios de determinar la fuerza real que se está ejerciendo sobre el pilote a medida que se le está hincando, para poder controlar la magnitud de la misma regulando la a un nivel prefijado. Así, pues, es objeto de esta invención un método y sistema para determinar y controlar la fuerza de impulsión o hincadura aplicada a un pilote, y facultar al operador para determinar la acción de hincar el pilote a un nivel de fuerza prefijado.

15 Es rasgo característico de esta invención el de hacer rebotar un pesado pilón de émbolo sobre un "almohadón" o amortiguador de fluido a presión, cuya presión es regulable y controlada. Otro objeto de esta invención, por lo tanto, reside en un método y aparato para controlar el empuje generado por un pilón de émbolo que rebota sobre un amortiguador de fluido a presión, regulando para ello la presión de ese almohadón o amortiguador de fluido.

20 Otro objeto de esta invención reside en un método y sistema para determinar y controlar la mag

8.10.72

406033



5 nitud de la fuerza de hinca que se esté ejerciendo sobre un pilote, averiguando para ello los valores de presión de un amortiguador de fluido a presión atrapado bajo el pesado pilón de émbolo, y regular dichos valores de presión en respuesta a la citada determinación.

10 Otra característica del presente invento reside en la aptitud del método y sistema previstos para permitir el control automático de la magnitud de una fuerza de impulsión que se esté aplicando a un pilote, en respuesta a la determinación de dicha magnitud.

15 Con arreglo a uno de los aspectos de la presente invención, se habilita una alimentación regulada de fluido a presión al interior de una cámara de rebote de debajo de un pesado pilón de émbolo, para hacer que el pilón de émbolo rebote o se mueva hacia arriba y abajo al tener el fluido de presión contenido en la cámara una presión controlada. Se determinan los valores de presión del amortiguador de fluido a presión contenido dentro de la cámara de rebote, y se inyecta de manera controlable en el mismo un fluido comprimido adicional, en respuesta a la determinación del valor de la presión. Así, el empuje generado por el pilón de émbolo en su rebote es controlado, con

20

25

406033



5 el resultado de que se regula también la magnitud de la fuerza de impulsión ejercida sobre el pilote. De esta manera, la magnitud de la fuerza de impulsión aplicada al pilote que se esté hincando puede ser de terminada y controlada dentro de unos límites prefijados y convenientes.

10 Estos medios y métodos de control efectivos hallan particular utilidad en el martinete descrito en la solicitud de patente citada al principio, y cuya descripción se incorpora a la presente como referencia.

15 Los diversos rasgos característicos, aspectos y ventajas del método y sistema de hincar pilotes con fuerza controlable, de la presente invención, se harán más comprensibles y podrán entenderse de un modo más completo por el estudio de la siguiente descripción detallada de unas formas de ejecución del invento, tomada en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

20 - la figura 1 es una vista en alzado lateral de un sistema de hincar pilotes, que incluye un vehículo de obra con aguilón y un martinete activado por presión de fluido, realizado conforme al presente invento;

25 - la figura 2 es una vista en sección

8.10.72

406033



axil vertical de una forma de realización del inven-  
to;

5 - la figura 3 es una vista en sección  
axil vertical semejante a la de la fig. 2, pero que  
representa otra forma de realización del presente in-  
vento; y

10 - la figura 4 es una vista en sección  
axil vertical semejante a las de las figs. 2 y 3, pe-  
ro que ilustra otra forma más de ejecución del in-  
vento.

15 Con referencia a la fig. 1, se repre-  
senta un sistema 1 de hincar pilotes, que comprende  
una grúa portátil 2, un martinete 20 y un pilote 28  
que se está hincando. El martinete se transporta fá-  
cil y convenientemente a un lugar de emplazamiento de  
obra o similar, por medio de la grúa 2.

20 La grúa portátil 2 comprende un brazo  
o aguilón móvil 4 gobernado por unos medios 6 de ca-  
ble o de émbolo hidráulico, montados ambos en el cha-  
sis 3. En el chasis 3 van colocados también un ali-  
mentador 8 de fluido a presión y un depósito intermedio  
10 de fluido, así como un cuadro o panel de mando 12.  
Desde el depósito intermedio 10 de fluido, que recibe  
fluido comprimido a una presión controlada desde el  
25 alimentador 8 de fluido comprimido, una tubería flexi-

406033



ble o manga de presión 14 conduce y se conecta al martinete 20. Desde el martinete 20, una tubería 16 transmisora de valores de presión conduce al panel de mando 12.

5                   El martinete 20 está compuesto de una caja o envolvente cilíndrica 22 de alojamiento, que tiene un tapón de cabeza 21 y un acoplamiento 30 para proporcionar la conexión de aplicación deseada con el pilote 28 que se está hincando. El martinete 20 está suspendido del aguilón 4 de la grúa 2, por medio de un cable de sustentación 18 fijado al tapón de cabeza 21 de una manera apropiada. Asimismo, pueden incluirse unas guías (no representadas) para guiar el martinete y el pilote. Tales guías son de uso corriente en la industria. Suelen ser un par de carriles de guía verticales y paralelos que se fijan rígidamente al chasis 3 y que pueden ir también sujetos por sus extremidades superiores al aguilón 4.

10

15

20                   Se representa, en vías de ser hincado en el terreno, un piloto de tubo 28; si bien esta representación es meramente ilustrativa, sobrentendiéndose que la presente invención puede ser utilizada con ventaja para hincar cualquier tipo de pilote hincable, tal como los pilotes de vigueta en H o doble T, pilotes de chapa, pilotes de madera, pilotes de tubo,

25

8.10.72

406033



5 etc. El fluido a presión se introduce de manera controlable en la cámara de rebote, como más adelante se describiré con mayor detalle, por medio de la tubería 14 que viene de las fuentes de alimentación 8 y 10 de fluido a presión, controlado por un regulador situado en el panel de mando 12. Este control se efectúa en respuesta a las determinaciones hechas de los valores de presión que aparecen en el interior de la cámara de rebote, viniendo estas determinaciones transmitidas a los instrumentos del panel de mando 12 por medio de la tubería 16 de transmisión de los valores de presión.

10 Con referencia a las figs. 2 a 4 inclusive, se representa en ellas un método y sistema de hincar pilotes muy semejante al descrito e ilustrado en la solicitud de patente arriba mencionada, pero que lleva así mismo incorporado el método y sistema de control de la presente invención. El sistema 20 de hincar pilotes comprende una pared de cilindro 22 que rodea a un cilindro 23 provisto de un pesado conjunto de pilón de émbolo, indicado en general con el número 24. En la extremidad inferior de la pared de cilindro 22 hay un conjunto inferior de cilindro, designado en general con el número 26, que cierra de modo efectivo la extremidad inferior de la pared de cilindro 22. El conjunto de cilindro inferior 25 26 incluye un segundo émbolo 60 acoplado al pilote 28 que

406033



se está hincando, por medio de un acoplamiento separable 30 y de un adaptador 32 impulsor de pilote, con formado de manera apropiada para su aplicación a la extremidad superior del particular pilote que se vaya a hincar.

5

Por dentro de la pared de cilindro 22, entre la extremidad inferior del pesado conjunto 24 de pilón de émbolo y el conjunto inferior de cilindro 26, hay una cámara de rebote 34. Se prevén medios de inyección 36 de fluido a presión para inyectar súbitamente el fluido a presión en la cámara de rebote 34, por debajo del conjunto de pilón de émbolo 24 en su descenso. Estos medios de inyección de fluido 36 incluyen una cámara de almacenaje 38 de fluido impulsor comprimido y un mecanismo de válvula 40 activado por émbolo que comunica con la cámara de rebote 34.

10

15

El pesado conjunto 24 de pilón de émbolo sube y baja dentro del cilindro 23, y rebota en un almohadón o amortiguador de fluido a presión contenido en la cámara de rebote 34. Dicho pesado conjunto 24 de pilón de émbolo incluye un pilón principal 42, de un material apropiado, pesado y robusto. En cada extremidad del pilón principal 42 va montado un miembro de manguito de apoyo 44, de una configuración anular que ajusta en una parte extrema 46 de diámetro reducido de

20

25

8.10.72

406033



la extremidad del pilón 42, llegando hasta un saliente  
anular 48. El miembro de manguito de apoyo 44 está  
retenido por una cabeza de extremidad 50 de acero te-  
naz y templado, asegurado al pilón 42 por unos medios  
5 de sujeción desmontables (no representados). En 54  
se disponen unos anillos de émbolo (no representados)  
para obtener un cierre hermético al fluido.

En la forma de ejecución ilustrada de  
un sistema de hincar pilotes, como se indica en los di-  
10 bujos, el conjunto de cilindro inferior 26 incluye un  
segundo émbolo 60 destinado a subir y bajar en una dis-  
tancia de recorrido o carrera limitada dentro de un  
segundo cilindro 61, definido por una prolongación in-  
ferior de la pared de cilindro 22 por debajo del ni-  
15 vel de la cámara de rebote 34. Un elemento anular de  
apoyo y retenedor 65 que define la extremidad inferior  
del cilindro 61 va asegurado a un anillo de montaje 69  
soldado al exterior de la pared de cilindro 22. En la  
extremidad inferior del segundo émbolo 60 existe una  
20 brida de acoplamiento 71 destinada a ser agarrada por  
el acoplamiento desmontable 30. El acoplamiento des-  
montable 30 está formado por dos abrazaderas semicircu-  
lares con pestañas sobresalientes y concordantes, ade-  
cuadamente fijadas entre sí.

25 Los medios de inyección 36 de fluido, que

11 OCT 1972

406033

incluyen la cámara 38 de fluido de impulsión y el mecanismo de válvula 40, inyectan fluido a presión por una lumbrera de inyección 62 al interior de la cámara de rebote 34, por debajo del conjunto de pilón de émbolo 24 en su descenso. La inyección del fluido a presión por parte del mecanismo de válvula 40 es activada por el pilón de émbolo 24, por medio de un activador 91 que se extiende hacia arriba. El activador 91 está equipado en su extremidad superior con unos medios de captura o bloqueo 93 del fluido a presión, en forma de pistón cilíndrico grande. Este pistón 93 puede hacerse bajar hasta asentar ajustado en la lumbrera 62, encerrando o bloqueando el fluido comprimido en la cámara de rebote 34 después de haberse inyectado el fluido en la cámara de rebote.

El fluido a presión viene suministrado desde una fuente de alimentación adecuada, tal como el depósito de almacenaje 8 de alimentación, montado en el chasis 3 (fig. 1) de un compresor de aire. El fluido comprimido, tal como aire o gas, está a una presión adecuada, por ejemplo, aproximadamente comprendida entre 5 y 200 kg/cm<sup>2</sup>.

El fluido a presión se lleva al sistema de martinete 20 por medio de una tubería o manga de presión 14, flexible o rígida según la aplicación, y por

406033



5 medio de un herraje de conexión 96 (fig. 2). Este herraje 96 da entrada a un pasaje que comunica con un taladro 72 del interior de la cámara 38 de fluido impulsor. El fluido a presión pasa desde el taladro 72, a través de unas aberturas 73, al interior de la cámara 38 de fluido impulsor; y cuando el pilón de émbolo 42 oprime o hace bajar al pistón 91, el fluido entra, inyectado por la lumbrera 62, en la cámara de rebote 34. Después de haber rebotado el pilón de émbolo 24, subiendo desde el amortiguador de fluido a presión, el fluido de presión expandido sale del cilindro 23 escapando por una pluralidad de lumbreras de salida 106 practicadas en la pared de cilindro 22. Las lumbreras de salida de aire 106 comunican con una cámara silenciadora 108 anular.

10. Después de que el fluido de presión expandido en la cámara de rebote 34 haya escapado por las lumbreras 106, se reduce la presión debajo del pilón de émbolo 24, dejando que el pilón de émbolo caiga. Cuando el pilón de émbolo en su descenso vuelve a hacer bajar el activador 91, la válvula 40 se abre de nuevo súbitamente, inyectando fluido de presión adicional desde la cámara de almacenaje 38 al interior de la cámara de rebote 34. Así, el pilón de émbolo 24 descendente se decelera y vuelve a acelerar

406033

11



5 hacia arriba una vez más, sujiendo hasta más arriba de las lumbreras 106. El fluido expandido se libera de nuevo, volviendo a caer el pilón de émbolo. Si el lector desea más información concerniente al martinete 20, puede hacer referencia a la citada solicitud de patente afín.

10 En estos ciclos de trabajo repetidos, al seguir subiendo y bajando el pesado conjunto 24 de pilón de émbolo dentro del cilindro 23, rebota sobre un amortiguador de fluido a presión contenido en la cámara de rebote 34 y en el cual el fluido a presión, conforme al presente invento, se inyecta de manera controlable, en función de las presiones que aparacen en la cámara de rebote. Las muchas ventajas que de ello se derivan, según lo indicado en la introducción, se describirán con mayor detalle más adelante.

15 En comunicación con la cámara de rebote 34, a través de una lumbrera de detección 110, hay una válvula de retención 112. El lado de salida o de aguas abajo de esta válvula de retención 112 está conectado, por medio de la tubería 16 de transmisión de valores de presión, a un manómetro 114 montado en el cuadro o panel de instrumentos 12. La tubería 16 de transmisión de valores de presión termina en un punto situado aguas abajo del manómetro 114, y entre su punto de terminación y el

406033

11



manómetro 114 hay intercalada una válvula de paso y de purga 116.

5                    Para determinar los valores de presión que aparecen durante cada ciclo dentro de la cámara de rebote 34, se cierra la válvula de paso y de purga 116. Al comprimir el pilón de émbolo 42 al fluido a presión contenido en la cámara de rebote, la válvula de retención es obligada a abrirse, permitiendo que la presión se transmita al manómetro 114 y que se registre en éste una lectura del valor de cresta de la presión que aparece dentro de la cámara de rebote durante ese ciclo. Al subir el pilón de émbolo 42, la válvula de retención se cierra, reteniendo la lectura del valor de cresta en el manómetro 114. Si se prevén valores de presión superiores en la cámara de rebote 34 durante ciclos sucesivos, puede mantenerse cerrada la válvula de paso y de purga 116, ya que los valores de cresta sucesivamente más altos se irán registrando en el manómetro 114.

10  
15  
20                    Esta determinación de los valores de cresta de presión que aparecen en la cámara de rebote 34 da una indicación del empuje engendrado por el pilón de émbolo 24 rebotante, y que se está aplicando por medio del émbolo 60 al pilote 28 que se está hincando. Como consecuencia, el operador puede determinar

406033



la magnitud de la fuerza de impulsión o de hincadura que se está ejerciendo sobre el pilote a medida que se está hincando éste.

5 A medida que el pilote 28 se va hincando más profundamente en la tierra, su impedancia, esto es, su resistencia a ser hincado aún más, suele aumentar. El resultado de ello es producir un aumento en los valores de presión de cresta que tienen lugar en la cámara de rebote 34. La válvula de retención 10 112 sirve para retener esta presión de cresta, y el manómetro 114 mide la presión de cresta que esté apareciendo, a medida que prosigue la operación de hincar el pilote.

15 Multiplicando esta lectura de presión de cresta por el área de la sección recta transversal del conjunto de cilindro inferior 26, el personal técnico que esté supervisando el trabajo de hincar es capaz de calcular el valor de cresta de la fuerza de hinc, en kilogramos o en toneladas, que se esté 20 aplicando a la parte alta del pilote. Si así conviene, el manómetro 114 puede ser calibrado para leer directamente en unidades de fuerza, tales como kilogramos o toneladas.

25 En ocasiones, al estar hincando un pilote, éste encuentra estratos blandos o fangosos que produ-

8.10.72



406033

cen una reducción en el rozamiento y permiten hincar  
el pilote con menor impedancia. En tales circunstan-  
cias, el pilote avanza más lejos con cada empuje, y  
los valores de presión de cresta que aparecen en la  
5 cámara de rebote 34 se hacen más reducidos durante  
estos ciclos de más fácil hinca. El operador o el  
supervisor que esté observando el manómetro 114 de em-  
puje notará que el índice 115 deja de subir. Al ocu-  
rrir esto, abre ligeramente la válvula 116 de paso y  
10 de purga, para así dar salida a parte del fluido de  
presión encerrado en la tubería 16 transmisora de pre-  
sión y en el manómetro 114, de modo que la presión  
indicada por éste decaiga hasta que el índice 115 se-  
ñale los nuevos valores de cresta de presión (o fuer-  
za).

Si la fuerza de impulsión o de hincadura entonces medida se considera más baja de lo conveniente, el operador puede aumentar la fuerza de impulsión aplicada durante cada ciclo, aumentando para  
20 ello la presión en la cámara de almacenaje 38 del martinete y, por tanto, en la cámara de rebote 34. De esta manera, el operador puede mantener la fuerza de impulsión en el valor óptimo para hincar el pilote del modo más eficaz y efectivo en el mínimo de tiempo.

25 Recíprocamente, si durante la operación



406033

de hincar el pilote se encuentra una impedancia ines  
peradamente grande, el pilote avanzará muy poco duran  
te cada ciclo de impulsión. Las presiones en la cá-  
mara de rebote 34 aumentarán, lo cual vendrá indicado  
5 por el manómetro 114. Si la fuerza de impulsión está  
próxima al máximo prefijado, el operador puede reducir  
la fuerza de impulsión aplicada durante cada ciclo. De  
esta manera no se sobrepasa la fuerza máxima en el pi-  
lote.

10 Asimismo, llevando un registro de la  
cantidad de fuerza de impulsión aplicada en los dife-  
rentes niveles a medida que prosigue la operación de  
hincar, los técnicos pueden obtener una información adi-  
cional acerca de los diversos estratos que rodean al  
15 pilote.

El manómetro 114 puede estar provisto  
de un índice 117 manualmente ajustable, que se preajus-  
te en una posición correspondiente a la fuerza máxima  
deseada que se vaya a aplicar al pilote. Este índice  
20 117 de preajuste está junto a una escala graduada ar-  
queada 119, calibrada en unidades de fuerza, para así  
obtener una referencia conveniente para que la observe  
o vigile el operador. Esta escala de referencia 119  
puede ser desmontable para sustituirla por una escala  
25 distinta, cuando se use un martinete 20 que tenga un

406033



1972

5 conjunto de émbolo inferior 26, 60 de diámetro más grande o más pequeño. Mediante este recurso es posible usar el mismo manómetro 114 (calibrado en presión) para diversos tamaños de martinets 20, y cambiar la escala 119 para distintos tamaños de martinets.

10 El control de la fuerza de impulsión en la forma de realización representada en la fig. 2 se realiza en respuesta a la lectura obtenida en el manómetro 114. Como más arriba se ha descrito, se introduce el fluido de presión en la cámara de rebote 34 por medio de la válvula 40 y desde la cámara 38 de almacenaje de fluido, que recibe el fluido de presión procedente de un alimentador de fluido a presión por medio de la tubería o manga flexible 14. La alimentación de fluido a presión puede incluir un compresor de aire, como se designa en 9 (fig. 1), con un depósito receptor o de reserva 8. Aguas abajo del alimentador 8 de fluido a presión hay una válvula de paso 118, y aguas abajo de esta válvula de paso 118 hay un regulador de presión 120 que tiene una maneta o empuñadura 121 ajustable a mano, cuyo ajuste regula la presión del fluido transitoriamente almacenado en el depósito intermedio 10 de reserva de aire. Este depósito de fluido intermedio 10 tiene una capacidad sen-

25



siblemente mayor que la cámara de fluido de impulsión  
38. Este depósito intermedio 10 tiene por objeto ase-  
gurar que la presión que se está introduciendo en la  
cámara 38 es sensiblemente equivalente al punto de  
5 ajuste del regulador 120. El depósito intermedio 10  
de fluido asegura también la constancia de la presión.  
Inmediatamente aguas abajo del depósito 10 hay otra  
válvula de paso 122. En una operación normal de hin-  
car pilotes, ambas válvulas de paso 118 y 122 están  
10 completamente abiertas. La tubería 14 ha de tener un  
diámetro interior lo bastante grande para reducir al  
mínimo la pérdida de carga en esta tubería.

A los fines de ilustrar la manera de  
controlar la fuerza suministrada al pilote en su parte  
15 alta, se supone, a título de ejemplo, que la máxima fuer-  
za deseada a aplicar a la parte alta del pilote 28 co-  
rresponde a una presión máxima de crestas en la cámara  
de rebote 34 de, por ejemplo,  $140 \text{ kg/cm}^2$ . Al dar co-  
mienzo la operación de hincar el pilote, los valores de  
20 presión de cresta que van apareciendo en la cámara de  
rebote 34 se registran en el manómetro 114 y son obser-  
vados. Si al principio el pilote encuentra poca resis-  
tencia y se hinca fácilmente, los valores de presión  
permanecerán relativamente bajos, apareciendo lecturas  
25 de, por ejemplo,  $35 \text{ kg/cm}^2$ . Por lo tanto, el operador

406033



sabe que puede obtener un empuje mayor y más rápido,  
y una eficaz velocidad de hincas en el terreno, recu-  
rriendo a elevar la presión de cresta que tiene lugar  
en la cámara de rebote 34, hasta que corresponda apro-  
ximadamente a la fuerza admisible deseada en el pi-  
lote 28.

Mediante un ajuste manual apropiado  
del regulador de presión 120, se introduce una mayor pre-  
sión de fluido en el depósito intermedio 10 y, por tan-  
to, en la cámara 38, para obtener un empuje mayor, y  
se observa en el manómetro 114 el valor de lectura de  
la presión que ello acarrea. Se prosigue luego hacien-  
do funcionar el martinete, dentro del intervalo de va-  
lores de presión deseado, próximo pero por debajo de  
la presión máxima admisible, es decir, la de  $140 \text{ kg/cm}^2$ .  
De encontrar el pilote súbitamente una resistencia que  
lo haga más difícil de hincar, los valores de presión  
en la cámara de rebote 34 aumentarán de modo correspon-  
diente. Si se observa que los valores de cresta que  
en ella aparezcan, registrados en el manómetro 114, em-  
piezan a aproximarse al valor máximo admisible de  $140 \text{ kg/cm}^2$ ,  
el regulador de presión 120 se ajusta para re-  
ducir la presión que vaya a entrar en la cámara de al-  
macenaje de fluido 38 y, por tanto, en la cámara de re-  
bote 34. Como el manómetro 114 ha registrado una presión

406033



máxima, habrá de abrirse ahora la válvula de purga  
116, para aliviar la presión en la tubería 16. Ha-  
biéndose reducido la presión en la cámara de rebo-  
te 34, se reducirá también el empuje aplicado por  
5 medio del émbolo 60 a la parte alta del pilote 28.

De la manera arriba indicada, por lo  
tanto, el operador determina la magnitud de la fuer-  
za de hincas que se está ejerciendo sobre el pilote,  
midiendo para ello los valores de cresta de presión  
10 que aparecen en la cámara de rebote 34, y controla  
esta fuerza de hincas aumentando o disminuyendo la  
presión del fluido introducido en la cámara de re-  
bote 34 con arreglo a la lectura del valor de pre-  
sión obtenido. Así, cuando el pilote sea relativa-  
15 mente fácil de hincar, el operador aumenta la pre-  
sión con que se está alimentando la cámara de alma-  
cenaje 38 y obtiene un funcionamiento más eficaz,  
asegurándose de que todos y cada uno de los rebotes  
del pilón de émbolo darán por resultado una mayor  
20 penetración del pilote. En cambio, cuando el pilote  
resulte difícil de hincar y los valores de presión en  
la cámara de rebote 34 aumenten, con el consiguiente  
aumento de la fuerza de impulsión o hincadura ejerci-  
da sobre el pilote, se reduce la presión, reducién-  
25 dose esta fuerza de impulsión e impidiéndose con ello

8.10.72

406033



que se produzcan daños en el pilote por sobrepasar su máxima fuerza admisible.

5 En la forma de ejecución representada en la fig. 2, la presión se regula a mano en respuesta a la observación o lectura del valor de fuerza o de presión que indiquen el manómetro 114 y la escala 119 calibrada en fuerza.

10 Ahora bien, la fig. 3 ilustra otra forma de ejecución del invento en la cual el valor de presión que aparece en la cámara de rebote 34 se transmite, por una tubería 16 de transmisión de valores de presión, a un controlador-indicador de presión 124. El controlador-indicador de presión 124 incluye unos  
15 medios manualmente ajustables 126 mediante los cuales puede ajustarse, según lo señalado por un índice 128, la máxima presión admisible en la cámara de rebote 34, determinada teniendo en cuenta la máxima fuerza que puede permitirse sobre el pilote 28. Las presiones  
20 que aparecen en la cámara de rebote 34 son registradas por una aguja indicadora 130. En respuesta a esto, el controlador envía una señal, por medio de unas líneas 132, a un repetidor 134 tal como un servomotor o activador neumático, que haga funcionar automáticamente el regulador de presión 120 en respuesta al dispositivo  
25 del control 124. De igual manera, un repetidor 136

406033



hace funcionar la válvula de purga 116, al recibir señales de control por las líneas 138. La señal que va desde el controlador-indicador de presión a los repetidores puede ser neumática o eléctrica.

5                   En todo caso, el controlador 124 "lee" los valores de cresta de presión que aparecen en la cámara de rebote 34, los compara con el valor máximo admisible de preajuste, ilustrado por el índice 128, y deja pasar fluido de mayor o menor presión a la cámara de almacenaje 38 mediante el control del repetidor 134 y del regulador de presión 120 intercalado en la tubería o manga de presión 14. Al llegar a un valor alto los valores de presión en la cámara de rebote, el controlador envía una señal al repetidor 136 para  
10                   abrir la válvula de purga 116. Así, la forma de realización de la fig. 3 consigue un control automático de la magnitud de la fuerza de hınca ejercida sobre el pilote 28.

                  En la fig. 4 se ilustra todavía otra  
20                   forma de ejecución de un método y sistema mediante los cuales la magnitud de la fuerza de hınca ejercida sobre un pilote se determina automáticamente y se usa de igual modo para controlar la operación de hincar el pilote. En dicha fig. 4 se representa un transductor de  
25                   presión 140 para averiguar los valores de presión que

406033



5 aparecen dentro de la cámara de rebote 34. El trans-  
ductor de presión convierte la "lectura" de valores  
de presión en unas señales eléctricas que son trans-  
mitidas por unas líneas eléctricas 142 a un contro-  
lador eléctrico 144. El controlador eléctrico 144  
está previamente ajustado para comparar la señal co-  
rrespondiente a los valores de presión que aparecen en  
la cámara de rebote 34 con un valor determinado, fi-  
jado por unos medios de preajuste 126 (representados  
10 en forma de empuñadura de control), en función de la  
fuerza máxima que se desea ejercer sobre el pilote.  
En respuesta a esta comparación, el controlador elec-  
trónico envía una señal por unas líneas 143 a un re-  
petidor 146 que controla al regulador de presión 120  
15 y deja pasar una presión mayor o menor a la cámara de  
almacenaje 38 del fluido, y de ésta a la cámara de re-  
bote 34, como en las demás formas de ejecución.

La forma de realización conforme a la  
fig. 4 tiene la ventaja de que el controlador se ajus-  
ta a la presión o fuerza prefijada que se desea tener  
20 y el controlador puede estar colocado a bastante dis-  
tancia del martinete propiamente dicho: por ejemplo,  
en la cabina de la grúa o en un lugar distante conve-  
niente, sobre el suelo. El transductor proporciona una  
25 determinación instantánea de los valores de presión, y



406033

5 con una elección apropiada del controlador electrónico es posible regular el empuje en respuesta a los valores de presión, sean de promedio, sean de cresta. El técnico supervisor puede controlar la fuerza que se esté suministrando durante la operación de hincar el pilote, si así lo desea, independientemente de la persona que esté haciendo funcionar el martinete.

10 Así, pues, se ha habilitado un método y un sistema mediante los cuales es posible determinar o averiguar la magnitud de la fuerza de hinca aplicada a un pilote, y controlar dicha fuerza de hinca de manera que no se sobrepase un valor prefijado. Con arreglo a las formas de realización del invento ilustradas, esto puede hacerlo un operador que observe las lecturas manométricas de los valores de presión que aparecen en la cámara de rebote del martinete, y regule a mano, en respuesta a las mismas, un regulador de presión que lleve el fluido con presión aumentada o disminuida al martinete. El mismo control puede obtenerse automáticamente con una variedad de dispositivos de control y detectores de presión, que en modo alguno se limitan a los específicamente descritos. Una importante ventaja demostrada por la obtención de dicho control es la de un mayor rendimiento y economía en las operaciones de hincar pilotes, que proviene de

15

20

25

8.10.72

406033



una utilización al máximo del esfuerzo disponible cuando el pilote es relativamente fácil de hincar, y del hecho de que, cuando el pilote sea difícil de hincar, no se le apliquen fuerzas excesivas que conduzcan a resultados dañosos, evitándose de este modo que se produzcan daños en el pilote. Este último rasgo característico tiene como consecuencia también una gran seguridad operativa. Otra importante ventaja del presente invento está en que permite hincar realmente el pilote con un máximo de fuerza igual a la fuerza terminal de hincia prefijada que se desea. Esta fuerza terminal de hincia viene prefijada de modo que sea comparable con la carga que el pilote está destinado a sostener cuando se halle en servicio, más un factor de seguridad determinado por el técnico de la construcción. Además, un registro dinámico de la fuerza que se está ejerciendo sobre el pilote en cada nivel, y de la acción de hincia que tiene lugar, proporcionará al técnico supervisor una información adicional acerca de los estratos que esté atravesando el pilote.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 23 de agosto de 1.971, bajo el número 173.917, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Es-

406033 - 1 MAR 1975



estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

- REIVINDICACIONES -

10

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

15

1ª.- Un aparato para hincar en la tierra un objeto rígido y alargado, tal como un pilote, aparato que incluye un martinete dotado de un cilindro con un pilón de émbolo de gran masa movible en vaivén hacia arriba y abajo dentro del cilindro, una cámara en el cilindro debajo del pilón de émbolo, medios de acoplar el martinete al objeto que se está hincando para transmitir al objeto el empuje engendrado por el pilón de émbolo en su movimiento de vaivén, caracterizado dicho aparato por unos medios para determinar la magnitud de la fuerza de hincada que se es-

20

27-2-75

- 29 -

4060331 MAR. 1975



5           tá aplicando al objeto, y unos medios para introducir de  
manera controlable aire o gas comprimido al interior de  
la cámara en respuesta a dicha determinación, haciendo  
que el pilón de émbolo rebote sobre valores controlados  
de aire o gas comprimido en la cámara, para regular la  
fuerza de impulsión aplicada a dicho objeto a medida que  
se está hincando.

10           2ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª,  
caracterizado por el hecho de que los medios para deter-  
minar la magnitud de la fuerza de hinca que se está apli-  
cando al objeto incluyen medios de detectar los valores  
de presión que aparecen en la cámara.

15           3ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª,  
caracterizado por el hecho de que dichos medios para in-  
troducir de manera controlable aire o gas comprimido en  
dicha cámara incluyen medios de control de presión para  
regular la presión del aire o gas comprimido que se está  
inyectando intermitentemente en dicha cámara, y con ello  
regular la magnitud de la fuerza de hinca que se está  
20           aplicando al pilote.

25           4ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª,  
2ª ó 3ª, caracterizado por el hecho de que los medios pa-  
ra determinar la magnitud de la fuerza de hinca que se  
está suministrando al pilote incluyen medios para detec-  
tar los valores de presión de cresta que aparecen en la



cámara de debajo del émbolo grande.

5 5ª.- Un aparato según la reivindicación 4ª, caracterizado por el hecho de que los medios detectores de presión incluyen un pasaje que comunica con la cámara, y una válvula de retención conectada a dicho pasaje, con un manómetro que comunica con el lado de dicha válvula de retención opuesto al de dicho pasaje.

10 6ª.- Un aparato según la reivindicación 2ª ó 4ª, caracterizado por el hecho de que los medios detectores de presión son un transductor de presión.

15 7ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, 2ª ó 3ª, caracterizado por unos medios operativos para hacer funcionar una válvula de control de presión, y unos medios de control automático para controlar automáticamente dichos medios operativos.

20 8ª.- Un aparato según la reivindicación 3ª, caracterizado por el hecho de que dichos medios para controlar la presión del aire o gas comprimido que se está introduciendo intermitentemente en dicha cámara van conocidos a una cámara intermedia de almacenaje para el aire o gas comprimido, la cual está conectada al martinete por medio de una tubería o manga flexible.

25 9ª.- Un aparato para hincar en la tierra un objeto rígido y alargado, tal como un pilote.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que

27-2-75

406033



antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

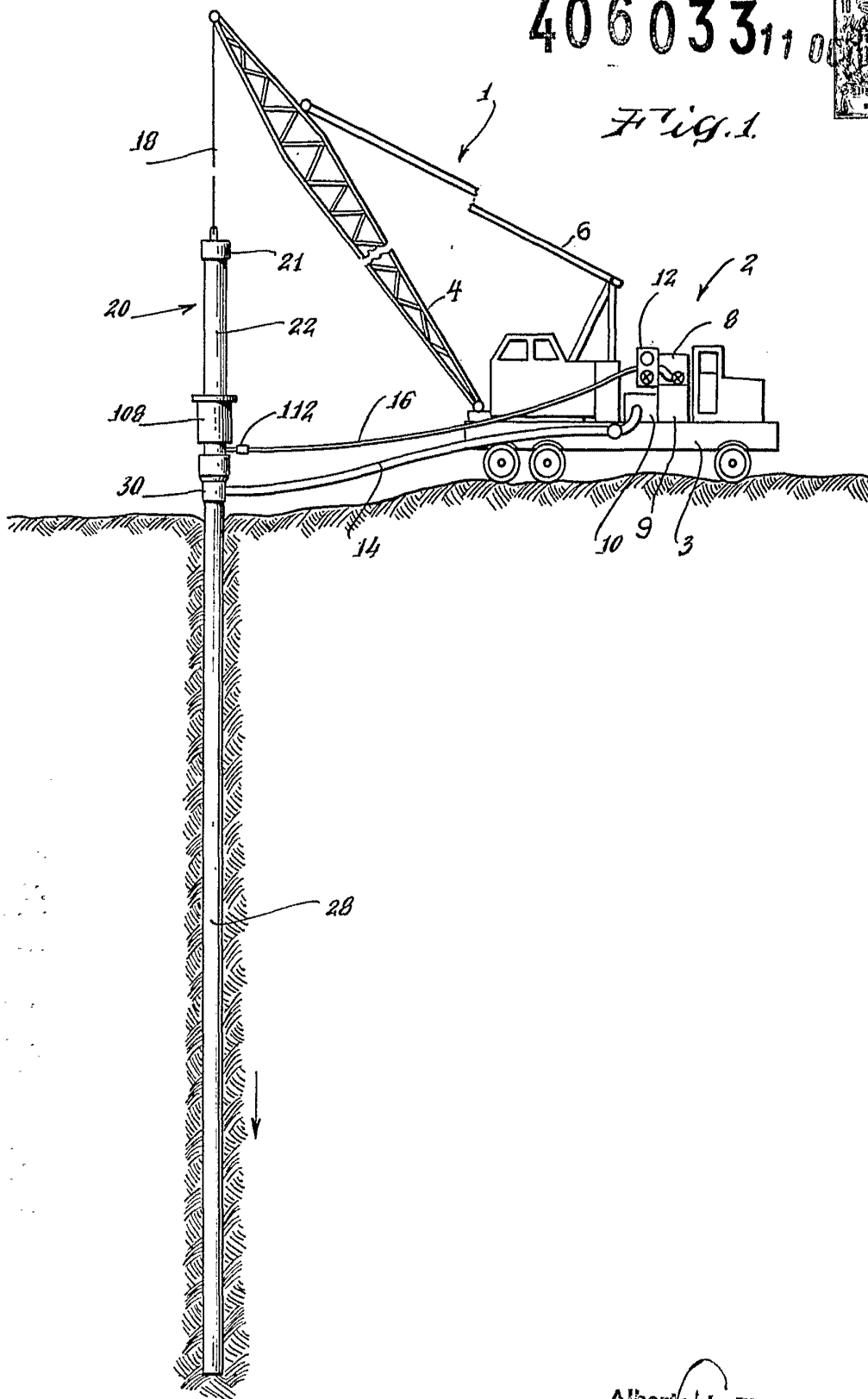
1 MAR, 1975

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder.

40603311 0

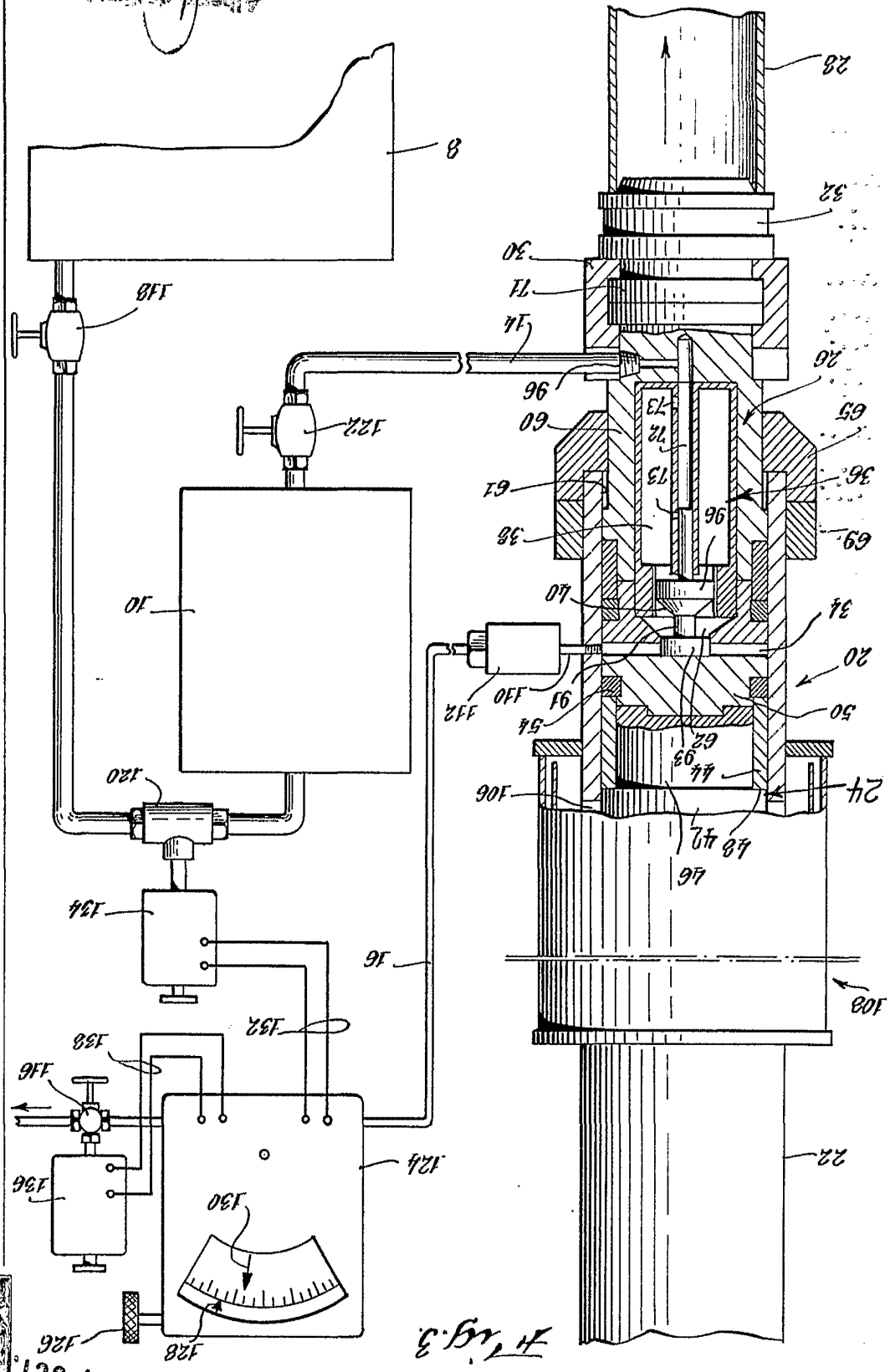
Fig. 1



Alberto de Elzaburo  
Por Poderes  
*Arzu*



Albert E. ...  
For Patent



H. G. ...

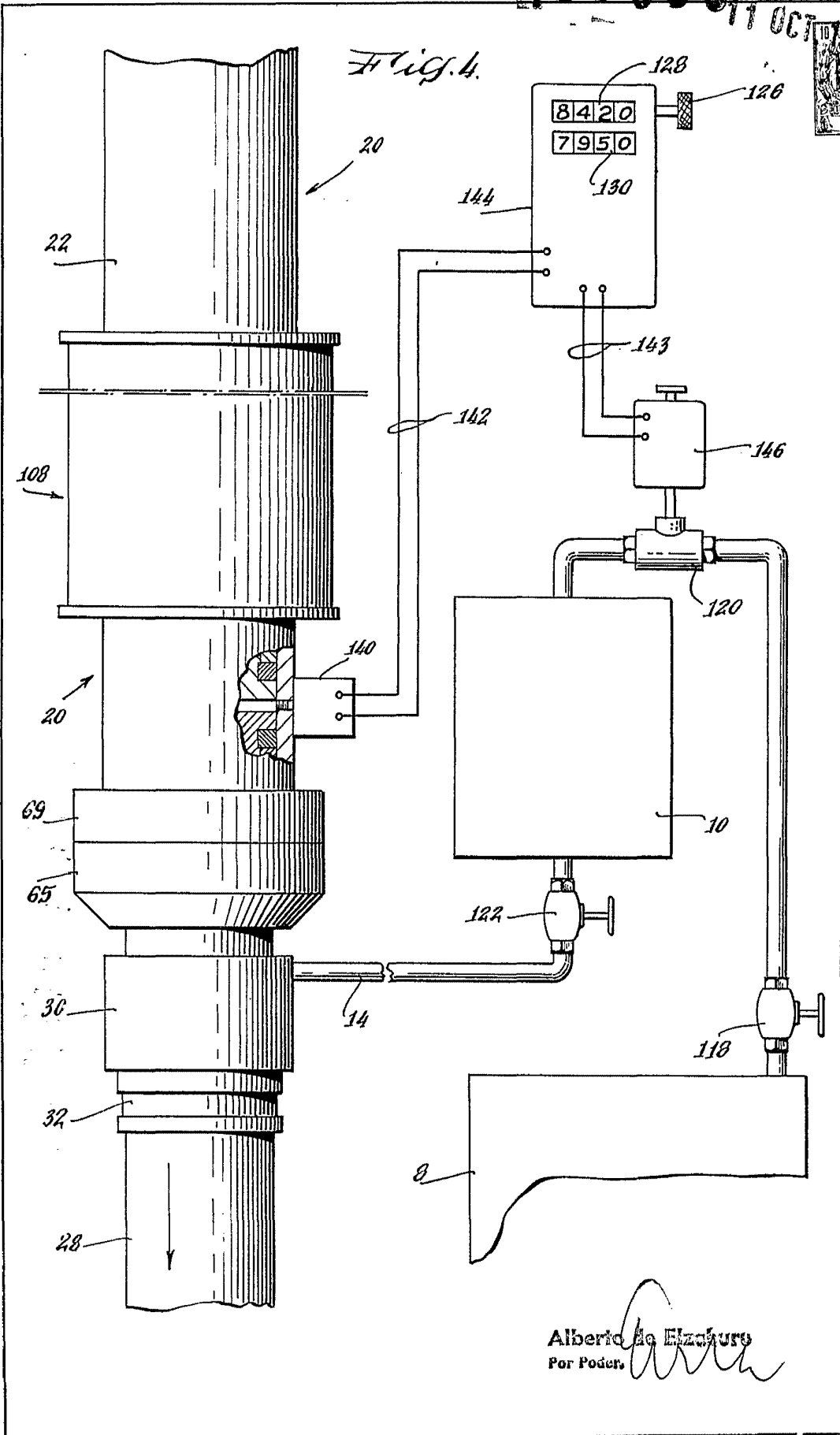
406033  
 III/IV  
 11 OCT 1932

JOHN ASSOCIATES, INC.

17 OCT



Fig. 4.



Alberto de Elzaburo  
Por Poder.