



25 JUN 1974

Clasificación: EOLD, B06B

Nº 429.016

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un...

PATENTE DE INVENCION

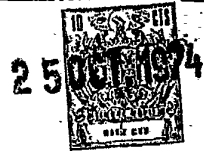
SOLICITANTE: DON WERNER SCHMID HERRSCHER (de nacionalidad inglesa).

RESIDENCIA: Arcos de la Frontera, 39 MADRID.-23

ENUNCIADO: ...PROCEDIMIENTO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS Y SIMILARES.

Prioridad: Patente n.º del

D.A.



1 El Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial, de
26 de Julio de 1929, en su texto refundido publicado el 30
de Abril de 1930, establece los caracteres de patentabili-
5 dad de las invenciones de tipo industrial que tienen por
objeto obtener ventajas sobre lo ya conocido, admitiendo
por consiguiente como patentables, las nuevas máquinas, a-
paratos, instrumentos, procesos de fabricación, etc. La am-
plitud de conceptos previstos como patentables, ha llevado
al legislador a aclarar (Artº. 46) que la enumeración con-
10 tenida en dicho cuerpo legal es puramente enunciativa y no
limitativa, haciéndola extensiva incluso a los descubrimien-
tos de tipo científico (Artº. 47).

15 El Decreto de 26 de Diciembre de 1947, recogiendo
la Orden de 18 de Noviembre de 1935, confirma el criterio
legal de que también serán patentables los instrumentos, ob-
jetos, o partes de los mismos, que aporten a la función a
que son destinados, un beneficio o efecto nuevo, y en defi-
nitiva que constituyan una mejora sustancial sobre lo ante-
riormente conocido.

20 Pues bien, a tenor de lo expuesto, y en base al ar-
ticulado que recoge los conceptos expresados, debe conside-
rarse, que la invención a que se refiere la presente memo-
ria, constituye una novedad industrial, con características
y ventajas que la hacen merecedora del privilegio de explo-
25 tación exclusiva que por ella se solicita, premiando así
los méritos de quien aporta a la industria del país una me-
jora efectiva y precisamente comprendida entre las enuncia-
das por la Ley como patentables. (Arts. 46 y 47 en relación
con el 171, en su nueva redacción afectada por la Orden de
30 18 de Noviembre de 1.935).



1

La presente invención, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un procedimiento para la compactación de suelos y similares.

5

En la actualidad se conocen y están bien desarrollados los procedimientos de la ingeniería de la construcción de compactación superficial de suelos y materias similares. Estos procedimientos comprenden rodillos apisonadores, rodillos neumáticos, rodillos pié de cabra y bandejas vibrantes. Estas máquinas pueden o no tener mecanismos que transmitan también vibraciones al suelo.

10

Las aplanadoras tienen el inconveniente de que solo se pueden usar en superficies grandes y suaves sobre las que el rodillo sea arrastrado por un tractor. Las bandejas vibrantes en cambio, son más pequeñas, generalmente no más de 0.80 x 0.80 metros cuadrados y funcionan con motores de gasolina o diesel de poca potencia (1-20 hp) que llevan uno o más excéntricos. Estos, por medio de una serie de muelles o de otro sistema de suspensión elástico, imparten vibraciones verticales a la bandeja y, por lo tanto, al suelo.

15

20

Gracias a su reducido tamaño, las bandejas vibrantes se pueden también usar en lugares estrechos y cerrados, como por ejemplo, detrás de muros de contención, trincheras, etc.

25

Debido al sistema de suspensión elástica entre el motor y el elemento vibrador por un lado y la bandeja apoyada en el suelo por el otro, las bandejas vibrantes funcionan dinámicamente como un sistema "dos o más grados de libertad". Esto quiere decir que el movimiento principal del motor y del excitador a un lado y el de la bandeja al otro lado, son independientes entre sí y generalmente tienen frecuencias dis

30



1 tintas, estan fuera de fase y, en cualquier momento dado,
pueden incluso estar en direcciones opuestas.

5 Este montaje elástico protege el motor y el excita
dor contra su destrucción, pero también reduce significante-
mente la fuerza que se aplica a la superficie del suelo. Por
lo tanto, el grado de compactación conseguida es limitada.

10 -En los varios tipos de rodillos el máximo esfuerzo
de compactación se consigue por la alta presión de contacto
entre el rodillo y el suelo. Esta presión a veces se aumenta
dinámicamente por medio de vibraciones. Estas generalmente
se producen por un elemento vibrador adaptado elásticamente
al eje del rodillo. Este sistema es, por lo tanto, otro de
variós grados de libertad. La energía suministrada a estos
elementos vibradores varía generalmente de acuerdo con el ta
15 maño de los rodillos- de 1 a 30 hp.

20 La naturaleza de estos rodillos y bandejas vibrantes,
determinada por los parámetros: presión de contacto, fuerza
dinámica, frecuencia, amplitud y energía suplida e introdu-
cida en el material para cualquier bandeja o rodillo, es fi-
ja y no se puede variar. Esta característica y los limites
de los parámetros reducen la profundidad a la cual se compac
tan los materiales por estas máquinas convencionales de 30
a 50 cm. (12-20 Pulgadas). Por esto, cuando hay que compac
25 tar suelos u otros materiales en un mayor grado, normalmente
se tiene que hacer en tongadas de 30-50 cm. alternando la
compactación de cada capa.

30 El procedimiento a que se refiere la presente memo-
ria permite la introducción de niveles de tensión y energía
mucho más altos en el suelo inmediatamente debajo de la má-
quina a frecuencias que son ajustables y que, por lo tanto,



1 se pueden adaptar a la frecuencia óptima e ideal para el ma-
terial específico que se quiere compactar. El procedimiento
permite también modificar el nivel de las fuerzas dinámicas
5 aplicadas y, por lo tanto, la energía utilizada para la com-
pactación. Por estas razones, con este procedimiento es posi-
ble compactar a una profundidad mucho mayor (se ha observado
compactación a una profundidad de 150-200 cm). Finalmente,
con el procedimiento en cuestión es permisible la aplicación
de energías mucho más altas en el suelo, aumentando por lo
10 tanto, el poder y la energía específicos de compactación
(en términos de hp/m^3 mt-kg/m^3 de suelo compactado. Mientras
que los procedimientos de compactación convencionales usan
de 1-30 hp para la parte vibradora de compactación, el de la
invención utiliza de 100-250 KVA o 150-350 hp aproximadamen-
15 te.

Una ventaja adicional del procedimiento que nos ocu-
pa es que al modificar la máquina que ya existe y que actual-
mente se usa para un fin completamente distinto, el equipo ne-
cesario para utilizar este procedimiento es relativamente eco-
20 nómico.

Al mismo tiempo, las posibilidades de utilización
de esta máquina aumentan. Otra ventaja es que, usando un mo-
tor hidráulico, el dispositivo se puede utilizar sumergido
y compactar bajo el agua.

25 Hasta ahora, este procedimiento se ha aplicado con
el mayor éxito en la compactación de tierras y cenizas volcá-
nicas (picón o lápili), materiales que a causa de su alta
fricción interna son difíciles de compactar.

Una modificación útil de este procedimiento es la
30 aplicación de agua al área debajo de la bandeja y mientras



1 opera el elemento vibrador.

Esta modificación es especialmente efectiva en materiales bastante gruesos (arenas gruesas y gravilla).

5 El aparato para la compactación superficial que corresponde el procedimiento, objeto de la invención consiste esencialmente de 3 partes:

- a - un elemento vibrador (excitador)
- b - una bandeja rígida de acero u otro material de alta resistencia.

10 c - un acoplamiento que una el elemento vibrador a la bandeja.

a - el elemento vibrador es una máquina que produce vibraciones verticales por la rotación de dos excéntricos que giran en direcciones opuestas o por pistones repetidores. En la versión preferida del aparato, el elemento vibrador es el mismo que en un vibrador hincapilotes, modificado de manera que se han eliminado el montaje de suspensión y la mordaza del hincapilotes.

20 Estas modificaciones eliminan dos de los cuatro elementos fundamentales del hincapilotes vibrador y reducen su peso de un 25 a un 50%.

25 Como la mayor parte de los hincapilotes vibradores operan con frecuencias entre 10 y 50 Hertz (600 a 3000 rpm) y tienen la posibilidad de variar sus frecuencias y momentos excéntricos, automáticamente funcionan en la frecuencia y margen de fuerza más ventajosos para la compactación de suelos.

También, la energía disponible de estos vibradores, que oscila entre los límites de 50 a 350 hp, está dentro del margen óptimo para el uso que se desea.

30 b - La bandeja de acero soldado o de otro material



1 de alta resistencia, consiste esencialmente en una bandeja
redonda o cuadrada con bordes abocinados de manera que al pe-
netrar en el material compactado ningun material adyacente
caiga dentro de la bandeja. El diámetro de esta bandeja puede
5 variar desde 0.60 metro a 2.0 ó 3.0 metro. En el ejemplo se-
leccionado se usó una bandeja hoctagonal de 1.50 x 1.50 me-
tros. La bandeja está proyectada de tal manera que las tensio-
nes dinámicas siempre oruzan las soldaduras en ángulo recto.
En el centro de la bandeja un dispositivo de apoyo en forma
10 de brida sirva como contrapartida al dispositivo adaptador
unido al excitador. El excitador se debe montar sobre este
dispositivo.

c - El dispositivo de acoplamiento consiste esencial-
mente en una serie de tornillos de alta resistencia que conec-
15 tan la brida y la contra-brida de la bandeja y el excitador
respectivamente. Estos tornillos estan pretensados a una tor-
sión controlada. Sin embargo, las bridas estan separadas por
una o más capas de material que sea excelente transmisor de
energía y que sea amortiguador de choques como fábrica, nay-
20 lon, planchas de amianto, etc. de manera que se establezca una
conexión esencialmente rígida entre el excitador vibrante y
la bandeja de compactación, aunque los puntos de tensión de
choques se disminuyan por el material amortiguador. Las capas
de material amortiguador pueden estar separadas por hojas de
25 aluminio para eliminar el calor que pueda desarrollarse.

La configuración es, esencialmente, una bandeja vi-
brante que funciona como un sistema de "un grado de libertad",
es decir, que en este sistema el movimiento del excitador vi-
brante y de la bandeja compactadora estan acoplados rígidamen-
30 te y por lo tanto son el mismo: esencialmente tiene la misma



1 frecuencia y amplitud y estan siempre en fase y en la misma
dirección.

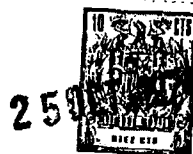
5 El dispositivo descrito permite por lo tanto, la
transmisión al suelo de vibraciones a niveles de tensión mu-
cho más altos que los conseguidos hasta ahora.

10 Variando la frecuencia y el momento excéntrico es
posible ajustar los parámetros dinámicos (frecuencias, ampli-
tudes, fuerzas y tensiones de contacto, poder específico de
compactación y trabajo específico compactivo-por metro cúbico
de material-) a las condiciones óptimas del material. Es-
to permite un aumento (de 5 a 8 veces superior) en la profun-
didad de compactación en comparación con los procedimientos
conocidos y consigue una eficacia en la compactación mucho
más alta.

15 El conjunto descrito puede bien usarse para compac-
tar un punto, moviendolo con una grúa de un lado al otro y
haciéndolo funcionar durante algún tiempo sobre cada punto o,
alternativamente, se puede usar para compactar un área moviéndolo
lentamente arrastrado por un tractor sobre la superfi-
cie que se quiera compactar, de la misma manera en que se
20 usan los rodillos pié de cabra.

25 Aunque las bandejas vibrantes son bien conocidas y
la idea de conseguir compactar los suelos u otros materiales
por medio de vibraciones, se ha usado hace mucho, las caracte-
rísticas siguientes del procedimiento descrito aquí no se
han utilizado antes y eran hasta esta exposición desconoci-
das.

30 a/ Compactación por una bandeja vibrante en la que
el excitador vibrante está acoplado rígidamente a una bande-
ja circular, cuadrada o rectangular, de manera que el monta-



1 je funcione dinámicamente como un sistema de "un grado de libertad".

5 b) El montaje de un dispositivo compactador vibrante eliminando del hincapilotes vibrador normal tanto el sistema de suspensión que suprime la vibración como la mordaza y acoplado la parte restante de la máquina a una bandeja o placa compactadora de una manera rígida o semirígida (con una impedancia mecánica extremadamente alta).

10 c) El mecanismo acoplador entre un excitador y una bandeja vibrante formado por una o más capas de material amortiguador, intercalado con planchas de aluminio o de cualquiera otro material que sea muy buen conductor de calor y las dos bridas conectadas y por tornillos pretensados de alta resistencia. Sin embargo este montaje debe calcularse de tal manera que se consiga un acoplamiento rígido por impedancia mecánica muy alta, que resulta en un montaje de un sistema dinámico de "un grado de libertad".

15 d) Una bandeja vibradora compactadora de forma redonda o cuadrada, con bordes abocinados, soldada y fabricada de manera que las tensiones dinámicas transmitidas al suelo siempre crucen las soldaduras en ángulos rectos.

20 e) El procedimiento para la compactación de suelos o similares, usando un dispositivo como el ya descrito bien de forma estacionaria durante un espacio de tiempo sobre la superficie del material o arrastrándolo lentamente a velocidad controlada sobre la superficie que se quiera compactar.

25 A todo técnico del ramo se le podran ocurrir cambios o modificaciones en el citado procedimiento de compactación de suelos y similares, y se pretende que los mismos que den incluidos dentro del espíritu y alcance de la invención,

30



1 según queda definido en las adjuntas reivindicaciones.

5

10

15

20

25

30



1 Hecha la descripción a que se refiere la memoria
que antecede, es preciso insistir en que los detalles de
realización de la idea expuesta, pueden variar, es decir,
que pueden sufrir pequeñas alteraciones, basadas siempre
5 en los principios fundamentales de la idea, que son en esen-
cia los que quedan reflejados en los párrafos de la descrip-
ción hecha. En efecto, el Artículo 48 del Estatuto vigente
sobre Propiedad Industrial, establece como no patentables,
en su apartado tercero, "los cambios de forma, dimensiones,
10 proporciones y materias de un objeto ya patentado" fijando
así el criterio del legislador en el sentido de que paten-
tada una idea que pueda dar lugar a una realidad práctica
e industrializable, nadie podrá apoyarse en ella para, a
pretexto de haber introducido ligeras modificaciones, pre-
15 sentarla como nueva y propia.

Este principio, en cuanto al alcance de la protec-
ción del objeto patentado se refiere, se halla confirmado
por numerosas Sentencias del Tribunal Supremo, y entre -
ellas, como más terminantes, en las de fechas 16 de octubre
20 de 1954, 23 de enero de 1959, 20 de marzo de 1964 y otras.

Establecido el concepto expresado, en cuanto a la
amplitud que debe darse a la protección solicitada, se re-
dacta a continuación la Nota de Reivindicaciones, de acuer-
do con lo que se establece en el último párrafo del apar-
25 tado tercero del Artículo 100 de la Ley, sintetizando así
las novedades que se desean reivindicar:

NOTA DE REIVINDICACIONES

En resumen, el privilegio de explotación exclusi-
va que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones si-
30 guientes:

250



1

5

10

15

20

25

30



1a.- PROCEDIMIENTO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS Y SIMILARES, esencialmente caracterizado por comprender un excitador vibrante con una frecuencia entre cinco (5) y cincuenta (50) Hertz, momentos excéntricos de 1000 a 7000 Kg-cm, una potencia de 50-350 KVA y un peso de 1.000-7.000 Kgs; habiéndose previsto que este excitador vibrante, compuesto por partes de un hincapilotes vibrador del que se han eliminado el montaje elástico de suspensión, la mordaza y su bomba, el pistón y las mangueras hidráulicas, vaya montado en una bandeja vibrante, redonda o cuadrada, construida de manera que la dirección de las tensiones dinámicas más importantes estén siempre en ángulo recto a las soldaduras; con la particularidad esta bandeja de relacionarse al excitador mediante un acoplamiento consistente en una o más capas de material amortiguador de gran potencia, separadas por hojas de metal que sea muy buen conductor del calor y unidas por tornillos de gran resistencia, pretensados pero calculados de forma que el montaje entre el excitador y la bandeja tenga tal grado de resistencia mecánica que el conjunto funcione dinámicamente como un sistema de "un grado de libertad" caracterizándose además, porque con este conjunto puede operarse en la superficie de un suelo ya sea en posición estacionaria o arrastrado por un tractor a velocidad lenta y controlada sobre la superficie; permitiendo la aportación de agua simultáneamente debajo de la bandeja para ayudar al proceso de compactación; siendo posible sumergir el citado conjunto para proceder a la compactación debajo del agua.



1

2a.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: PROCEDIMIENTO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS Y SIMILARES.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas mecanografiadas.

Madrid, 6 de agosto 1974
BERNARDO UNGRIA
P.P.

10

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Bernardo Ungria", written over the typed name.

15

20

25

30

