

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION I.P.C.  
CLASE E 03  
GRUPO B

P.- 42.490

370798

16 OCT. 1969

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de ERNST H. DOERPINGHAUS

~~entidad~~ de nacionalidad alemana

con domicilio en Altea, Alicante

por: "PROCEDIMIENTO PARA EVITAR LA ENTRADA DE AGUA DE MAR  
EN LA OBTURACION DE MANANTIALES SUBMARINOS DE AGUA  
DULCE". (clase Internacional E03b):

POOR  
QUALITY

16 OCT 1957

De acuerdo con la Patente española núm. 354.391 han sido descritos diversos procedimientos para la obtención de agua a partir de manantiales submarinos. El procedimiento aquí descrito se refiere a medidas adicionales para impedir la entrada del agua del mar en los dispositivos colectores. En principio puede ocurrir ésto:

a) Por una depresión en la orilla del nivel del arenaje de la conducción procedente del manantial, con relación al nivel del agua del mar;

b) por la diferencia de presión que temporalmente reina en forma hidrostática por encima de la obturación del manantial durante el oleaje.

Para explicación del proceso físico, se remite a la figura 1, que representa esquemáticamente la obturación del manantial y el desagüe.

La obturación del manantial ha sido representada aquí, de manera simplificada, en forma de un tubo vertical 1, abierto por sus dos extremos, que ha sido colocado sobre la boca 2 del manantial. Un tubo de derivación 3 conduce a la orilla, habiéndose designado con 4 el nivel del mar, y con 5 el nivel del agua dulce en el tubo 1. La columna de agua dulce 6 en el tubo está, una vez finalizada la separación en el nivel 5, en equilibrio con el nivel 4 del mar, es decir, que el fondo 7 del mar reina la misma presión hidrostática al mismo nivel de la boca del manantial.

El desagüe del tubo 3 se encuentra en 8 más bajo, en una magnitud de pequeña, que el nivel 5, con el fin de asegurar un desagüe libre.

El equilibrio de presión en 7 se expresa de la

16 OCT.



manera siguiente:

Explicación de los signos

a)  $P_d = P_m$

P = presión hidrostática

La presión viene definida por: d = agua dulce

5 b)  $P = h s$

m = agua de mar

h = altura de la columna de agua

s = peso específico del agua.

Combinando a) y b), resulta para el equilibrio

en 7:

10 c)  $h_d s_d = h_m s_m$

este particular designan los índices las alturas o, respectivamente, los pesos específicos de cada caso de las columnas de agua dulce y de agua de mar, respectivamente. La diferencia de nivel entre la superficie del agua de mar y de la columna de agua dulce es entonces:

15

d)  $D_h = h_d - h_m$ ,

y aplicando la ecuación c), resulta entonces:

e) 
$$D_h = h_m \frac{s_m}{s_d} - h_m$$

20

De acuerdo con la ecuación e) se puede calcular para cualquier profundidad en que el manantial brote del fondo del mar, y dados los pesos específicos de las dos aguas, la diferencia de altura  $D_h$  entre la columna de agua de mar y la de agua dulce. Para  $h_m = 1000$  cm,  $s_d = 1,0$  y  $s_m = 1,025$  resulta por ejemplo  $D_h = 25$  cm.

25

Si se altera el equilibrio en el nivel 7 existe, entre otros, el peligro de que pueda penetrar agua de mar en los dispositivos colectores, o sea, de acuerdo con el esquema, en el tubo 1. Esto ocurre, por ejemplo, cuando la diferencia de altura  $dh$ , según la figura I precisa para el desagüe, es mayor que la magnitud en que el

30



borde inferior del tubo 1 se encuentra más bajo que el nivel 7 y, con ello, el nivel de salida del manantial 2.

En efecto, conforme al principio del equilibrio también el nivel 7 de equilibrio varía en la magnitud

5 f) 
$$dh_m = \frac{s_m}{s_d} dh_d$$

cuando con  $dh_m$  o  $dh_d$  se designan variaciones pequeñas de las columnas de agua de mar y de agua dulce, respectivamente.

10 De acuerdo con el invento se propone, por lo tanto, que el borde inferior de la obturación 1 del manantial se encuentre más bajo en al menos la magnitud calculada conforme a la fórmula f, que el nivel más bajo de la boca del manantial circundada por la obturación 1.

15 Ello puede realizarse, por ejemplo, de modo que la obturación 1 sea embutida en la gravilla o la arena o sedimento, más profundamente que la boca 2 del manantial. Asimismo por el hecho de que la boca del manantial sea colocada artificialmente más alta mediante un corto entubado de la misma, a saber, asimismo en al menos la magnitud  
20 determinada a base de la fórmula f).

En la figura II ha sido representada la obturación 9 de nuevo esquemáticamente, esta vez a manera de campana. El borde 12 de la obturación 9 está embutido en  
25 la magnitud según la fórmula f) o en una magnitud mayor en el sedimento 14, cuyo nivel original se hallaba en 10, del que salen las bocas 11 del manantial. El tubo de derivación ha sido designado con 13.

La figura III representa la situación en que el  
30 manantial 15 vale de la roca en declive 16 a través de una



abertura limitada en la roca. Suponiendo que el borde más alto del recubrimiento 18 en 19 no pueda, por motivos técnicos, ser embutido más profundamente en la roca que la boca 17 del manantial, entonces propone el invento  
5 que la boca del manantial se entube mediante uno o más tubos 20 de tal modo, que la salida superior de estos tubos se encuentre más alta en una magnitud igual o mayor, que el borde más alto del recubrimiento conforme a la fórmula f).

10 Siempre que la boca del manantial pueda de por sí entubarse técnicamente, no siendo entonces precisa la demás obturación, sigue no obstante siendo precisa la toma del agua dulce de dispositivos existentes en la orilla, tales como los descritos en la patente principal  
15 núm. 354.391. En efecto, si no es así, entonces el manantial puede, como consecuencia de una alteración del equilibrio hidrostático o hidrodinámico, procurarse en determinadas circunstancias otros lugares de salida en la roca. Con ello toda la instalación resultaría insertable, perdiéndose el agua. A este particular hay que  
20 tener en cuenta que el manantial se ha buscado en el transcurso del tiempo una salida al mar de acuerdo con el principio del mínimo esfuerzo. Puede considerarse como probable que existan también todavía otras salidas,  
25 que hidrodinámicamente ofrezcan tan sólo una resistencia de salida insignificamente más alta. Ahora bien, estas salidas son utilizadas con toda seguridad cuando varía la resistencia hidrodinámica en la salida, o bien también cuando únicamente varía la presión del agua.  
30 Ahora bien, para evitar ésto son precisos los dispositi-

15 OCT



vos de control y de mando mencionados, ya que únicamente por medio de ellos se puede establecer el antiguo equilibrio en la boca del manantial.

5 Una alteración totalmente distinta del equilibrio en la boca del manantial se produce por el oleaje y las oscilaciones de presión hidrostática a él inherentes. Las crestas y senos de las olas pueden encontrarse desde luego algunos metros más altas o más bajas, respectivamente, que el nivel actual del mar, al que ha de ajustarse la altura de la salida del agua dulce en el dispositivo regulador de la orilla. En determinadas circunstancias estas oscilaciones son bastantes mayores que la diferencia de altura  $D_h$  teórica disponible, calculada - conforme a la fórmula e).

10

15 Estas oscilaciones de presión no pueden transmitirse al sistema del dispositivo acumulador de agua dulce ni a la conducción de agua dulce, si sus elementos están realizados en cuanto a técnica de construcción de tal modo, que sean prácticamente rígidos o respectivamente incompresibles. De acuerdo con el invento se propone, por lo tanto, que la cavidad del recubrimiento y la de las - conducciones que derivan el agua dulce y que discurren - dentro del mar, sean prácticamente incompresibles frente a las posibles oscilaciones locales de presión.

20

25 Como otra posibilidad existe todavía la de las oscilaciones de presión llegar lateralmente a través de la obturación del manantial, o sea, a través de sedimentos (arena, gravilla, lodo), por debajo del borde de la obturación, a la cavidad de ésta. De acuerdo con el invento se propone, por lo tanto, que o bien la obturación

30

16 OCT



5 sea en sus dimensiones laterales únicamente múltiples de la mitad de una onda, medido a partir de la abertura del tubo de derivación para el agua dulce como centro, y/o que la resistencia hidrodinámica de la zona marginal de la obturación entre la obturación en sí y el fondo impermeable se aumente artificialmente de tal modo, que la amortiguación de las oscilaciones de presión tienda prácticamente a cero. La elevación de esta resistencia de la obturación fué reivindicada ya en la patente principal núm. 10 354.391, pero sin que fuera indicada en cuanto a la magnitud

Especialmente en manantiales que brotan en una profundidad pequeña del mar, resultando por consiguiente diferencias pequeñas de altura  $D_h$  conforme a la fórmula e), pueden oscilaciones ligeras en el peso específico del agua de mar y del agua dulce originar una penetración ulterior de agua de mar en la obturación. Estas oscilaciones se producen por lo general como consecuencia de variaciones de la temperatura en los alrededores de la boca del manantial, pero pueden estar motivadas también por variaciones del contenido de minerales y de sales de las dos aguas. Si el dispositivo regulador de la orilla no gobierna la salida de agua dulce de acuerdo con estas circunstancias, entonces tiene que producirse, o bien un desagüe mayor y, con ello, una penetración ulterior de agua de mar debido a un caudal relativamente menor del manantial, o bien resulta el desagüe menor que el caudal del manantial, con lo que el manantial podría procurarse salidas nuevas, situadas junto al recubrimiento.

Para evitar ésto se propone conforme al invento, que la altura del desagüe para el agua dulce en el dispo-



sitivo regulador de la orilla sea gobernada, tanto por el nivel del agua del mar, como también por el nivel del agua dulce. Aparte de ésto se propone que los estanques para el agua de mar y el agua dulce en el dispositivo regulador contengan el mismo agua que existe en la boca del manantial en el mar, o en el manantial en sí, respectivamente. El mismo agua quiere decir en este sentido, que sea del mismo peso específico.

En la figura IV ha sido representado a manera de ejemplo y esquemáticamente un dispositivo destinado a este fin. El depósito 22 contiene agua de mar, que es sacada continuamente por una bomba, que no ha sido dibujada, de las proximidades de la boca del manantial, pero - que puede volver al mar a través de un desagüe 23. Este agua 24 tiene por consiguiente siempre la misma composición y el mismo peso específico que en la boca del manantial. En el depósito 25 se encuentra el agua dulce 26 procedente del manantial y que afluye continuamente a través de la tubería 27, a partir de la obturación, que no ha sido dibujada. La diferencia de nivel del agua de mar y del agua dulce ha sido indicada con Dh. La salida del agua dulce tiene lugar a través del recipiente 28 con su pico 29, situada más baja que el nivel de agua dulce en el depósito 25, en la magnitud de la diferencia de altura dh. El recipiente 28 está comunicado con el depósito 25 a través de la tubería flexible 30, y es soportado por intermedio de los flotadores 31 existente en el depósito 22 de agua de mar y el 32 del depósito 25 de agua dulce, mediante la palanca 33 articulada a ellos. Toda variación de nivel y de peso específico en los dos recipientes, es -



transmitida por consiguiente de manera automática al recipiente de salida 28. No han sido dibujados los dispositivos reguladores del tipo conocido que, por ejemplo, se pueden contar en 34 y que determinan las relaciones de transmisión de los brazos de palanca y la diferencia de altura dh relativa al nivel de agua dulce en el depósito 25. El agua dulce afluye libremente al depósito colector 35, desde donde puede seguir siendo bombeada.

El recipiente de salida 28 puede tener una forma cualquiera. Lo sustancial es únicamente que el pico del desagüe 29 sea gobernada por el sistema de flotadores y palanca 31 a 34. El funcionamiento de todo el sistema radica en que en el dispositivo regulador existente en la orilla pueden reproducirse las relaciones de equilibrio entre el agua del mar y el agua del manantial, incluso en oscilaciones temporales de los pesos específicos y de las relaciones de presión, con lo que no se alteran las circunstancias de desagüe del agua del manantial.

#### REIVINDICACIONES

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:

1.- Un procedimiento para evitar la entrada de



agua de mar en la obturación de manantiales submarinos de agua dulce, caracterizado porque el borde de la obturación se encuentra más bajo que el nivel más bajo de las bocas captadas del manantial, al menos en la magnitud calculada conforme a la fórmula  $dh_m = \frac{s_m}{s_d} dh_d$ , en la que  $dh_m$  y  $dh_d$  representan variaciones pequeñas de las columnas de agua de mar y de agua dulce, respectivamente, y  $s_m$  y  $s_d$  los pesos específicos del agua de mar y del agua dulce respectivamente, siempre que se tome la diferencia de altura  $dh_d$  precisa para el arenaje y se tengan en cuenta los correspondientes pesos específicos del agua del mar y del agua dulce.

2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la abertura de salida del manantial se eleva artificialmente con relación al borde más alto de la obturación, mediante entubación, en la magnitud citada en la reivindicación 1.

3.- Un procedimiento para evitar la entrada de agua de mar en la obturación de manantiales submarinos caracterizado porque, en el caso de una posible entubación de la boca del manantial, se prescinde de la demás obturación y el drenaje del agua dulce en la orilla se sigue prácticamente a través del dispositivo de regulación.

4.- Un procedimiento para evitar la entrada de agua de mar en la obturación de manantiales submarinos - caracterizado porque las capas permeables entre el borde de la obturación y el fondo impermeable se impermeabilizan de tal modo que la amortiguación de las fluctuaciones de la presión hidrostática originadas temporalmente por el oleaje sea tan completa, que éstas no llegan a actuar ya



en la cavidad formada por la obturación.

5 5.- Un procedimiento para evitar la entrada del agua de mar en la obturación de manantiales submarinos, caracterizado porque las dimensiones radiales de la obturación, con la abertura del tubo de drenaje del agua dulce hacia la orilla como centro, son sólo múltiples de la media longitud de la onda de las olas del mar que se representan como máximo en el mismo lugar.

10 6.- Un procedimiento para evitar la entrada del agua de mar en la obturación de manantiales submarinos caracterizado porque la bóveda sustentadora de la obturación constituida por ladrillos u otros elementos de construcción cualesquiera, así como la tubería para agua dulce que conduce a la orilla, son incompresibles hasta tal punto, que  
15 las diferencias de presión producidas por el oleaje no pueden ser transmitidas al dispositivo de regulación existente en la orilla.

20 7.- Un procedimiento para evitar la entrada de agua de mar en la obturación de manantiales submarinos caracterizado porque la obturación está realizada de tal modo, que su borde inferior, en su punto más alto, se encuentra más bajo que la abertura más baja de salida del manantial, por lo general en la magnitud calculada tomando en ella, como diferencia  $dh_2$  del nivel normal de la fórmula  
25 de la reivindicación 1ª, los pesos específicos mínimos del agua del mar y del agua dulce, y la suma de la diferencia de altura para el drenaje y el nivel más bajo del mar en el mínimo de olas.

30 8.- Procedimiento para evitar la entrada de agua de mar en la obturación de manantiales submarinos de agua dulce.



16 OCT

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid,

16 OCT. 1969

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder

ESCALA VARIABLE

Alberto E. Rodríguez  
Por Poderes

Fig. 2

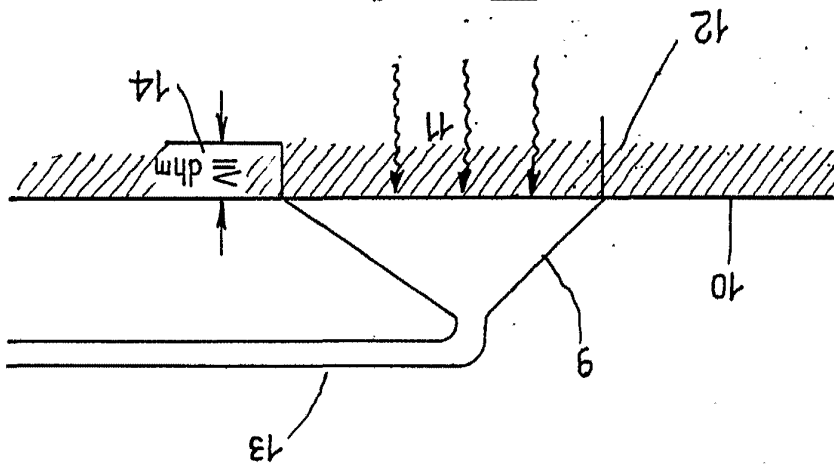
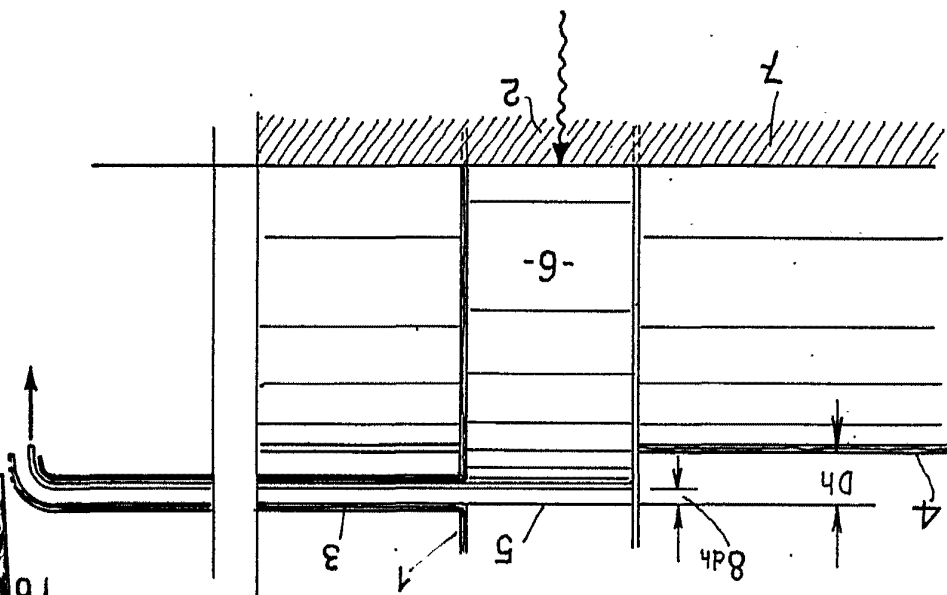


Fig. 1



HOJA 1-2 370778

ERNST H. BOERPINGHAUS

376712

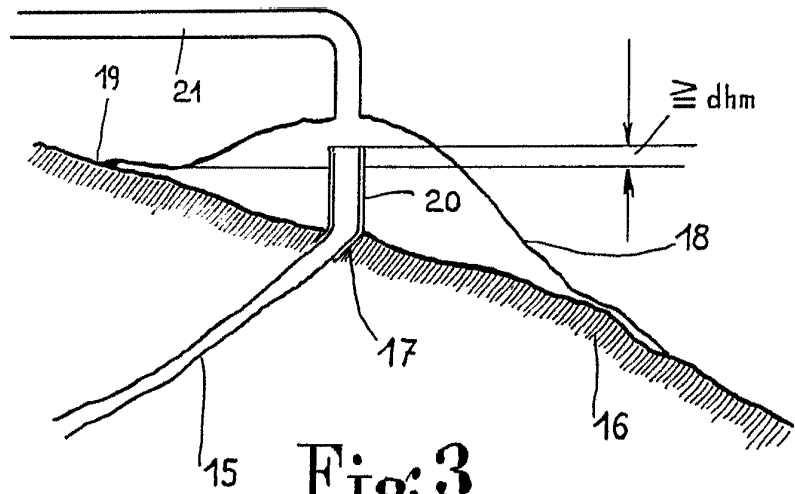


Fig: 3

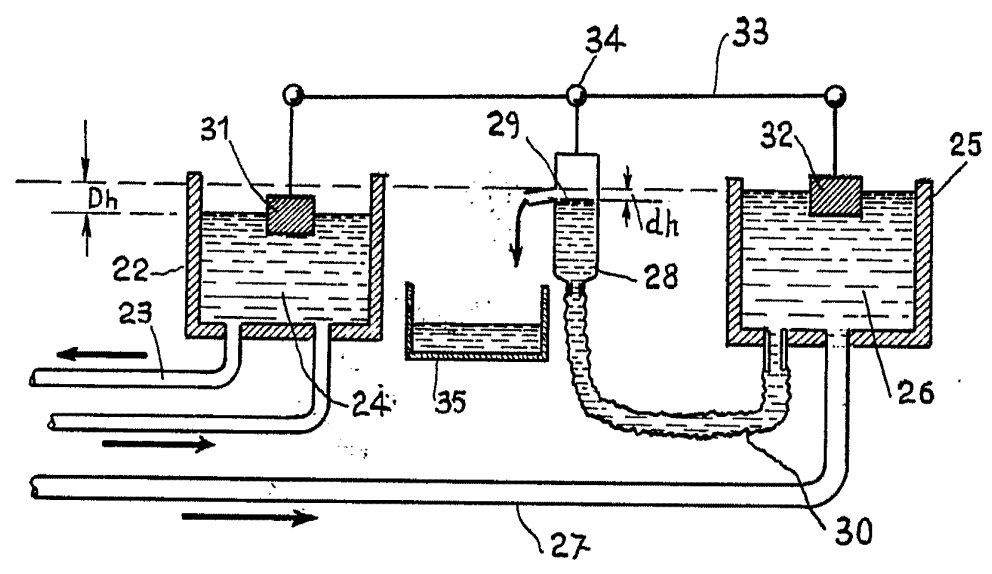


Fig: 4

ESCALA VARIABLE

A. DOERPINGHAUS  
 Por F. G. G.

