



1 4 6 0 3 0

PATENTE DE INVENCION

a favor de:

Don Giovanni RODIO, de nacionalidad italiana,

por:

" Procedimiento de congelación de los terrenos, por expansión
directa de gases liquidados "

M e m o r i a d e s c r i p t i v a

La invención se refiere a un procedimiento de congelación de los terrenos, utilizando la evaporación del ácido carbónico, o de cualquier otro gas liquidado, para la producción del frío; se aplica en la excavación de pozos para la ejecución de cimientos, 5. o para realizar otros trabajos, en capas acuosas de terreno.

En los procedimientos de congelación conocidos hasta ahora, se hace circular una salmuera enfriada por los tubos congeladores, o bien se procede por expansión directa del líquido frigorífico

1 4 6 0 3 0



en los tubos congeladores.

10. El procedimiento de congelación por circulación de salmuera enfriada tiene numerosos inconvenientes: pérdidas de frío, consumo de energía para poner en circulación la salmuera, escapes de salmuera en caso de agrietarse o romperse las canalizaciones y subsiguiente imposibilidad de congelar el terreno así empapado,
15. imposibilidad de alcanzar temperaturas muy bajas, etc.

- El procedimiento por expansión directa, no tiene estos inconvenientes, pero, en la práctica, el trabajo de congelación, exige siempre un número bastante grande de congeladores; si cada congelador se provee de una llave de escape u órgano regulable
20. análogo para la admisión del líquido frigorífico que llega del compresor, es prácticamente imposible llegar a regular todas estas llaves de manera que tenga lugar una vaporización igual en los distintos congeladores.

- Se ha comprobado que ciertos tubos congeladores se llenan
25. rápidamente del líquido frigorífico, y que éste penetra en el conducto de aspiración del compresor y en el compresor mismo, para producir los golpes de líquido tan temidos, que pueden, en algunos casos, causar la ruptura del compresor.

- Se constata igualmente que, cuando se regulan los órganos
30. de expansión, la sección de paso ofrecida al líquido es a menudo demasiado grande para la cantidad de líquido que suministra el compresor; resulta de ello, que una parte de los congeladores, sobre todo los que están situados más lejos del condensador, son alimentados por gas comprimido y no por líquido. En los congelado-
35. res que reciben gas comprimido, el frío producido por la expansión de este gas, es insuficiente.



La presente invención tiende a evitar estos inconvenientes, y se describe a continuación con referencia a los planos adjuntos, dados únicamente a título de ejemplo.

40. La figura 1, es un corte que indica una tubería de admisión del gas liquidado en un congelador; esta tubería se representa provista de una válvula automática; la figura 2, es una planta de dicha válvula.

La figura 3, es un esquema de una instalación con tubo de
45. descarga o de equilibrio, según la invención.

Las figuras 4, 5 y 6 representan esquemáticamente congeladores horizontales con disposiciones particulares de los conductos de admisión del gas liquidado y de salida del gas vaporizado.

Según la invención, el gas liquidado, por ejemplo el ácido
50. carbónico, es introducido en el congelador en cantidades exactamente determinadas. La repartición igual del agente frigorífico entre los diferentes congeladores se obtiene proveyendo dichos congeladores, no de unos órganos de expansión regulables, sino de una o varias toberas calibradas, que dan paso a una cantidad deter-
55. minada de líquido; además, estas toberas son cambiables, con objeto de poder substituir fácilmente una tobera que no convenga, por otra que proporcione el suministro deseado. De esta manera, todos los congeladores, pueden recibir la misma cantidad de frío. Las toberas se colocan sobre los congeladores, o dentro de ellos.

60. La figura 1 representa el montaje de una tobera del género citado sobre un congelador.

En la tapa -1- del congelador, se ha roscado un tubo de empalme -2-, cuyo interior está formado por un canal cilíndrico prolongado por un ensanchamiento cónico -3-. Dentro del canal ci-



65. líntrico se enchufa la tobera cambiable -4- que proporciona un suministro determinado; es un tubo de sección y perfil convenientemente escogidos, provisto de un reborde -5- que descansa sobre la cara plana superior del tubo de empalme -2-. La pieza de unión del conducto de llegada del gas liquidado se enrosca sobre la parte superior fileteada del tubo de empalme -2-.

Si en un trabajo de congelación, se utilizan congeladores que no sean todos de las mismas dimensiones, se equipan con toberas que tengan la sección de paso respectivamente proporcionada a la superficie de dichos congeladores.

75. La práctica ha demostrado que congeladores de la misma longitud pueden transmitir cantidades de frío diferentes, sea porque la proporción de agua que contienen los terrenos lindantes es diferente, sea porque el congelador se encuentra sumergido en una corriente de agua o se encuentra muy cerca de ella. En este caso,
80. los congeladores que proporcionan menos frío, se llenan más rápidamente del agente frigorífico líquido que los que proporcionan más frío. Para evitar el peligro de un golpe de líquido, la invención prevé que todos los congeladores estén unidos a un conducto de descarga o de equilibrio. Si en un congelador, el agente frigorífico líquido sube hasta el nivel de este conducto, puede verterse en los otros congeladores que no están todavía llenos. Si se vigila que el volumen total de líquido introducido en la instalación no sobrepase la capacidad del conjunto de los congeladores, el peligro de un golpe de líquido queda eliminado. Es natural que
90. el conducto de descarga, en cuanto sea posible, desemboca a la misma altura en todos los congeladores.

Para poder controlar individualmente la producción de frío



en cada congelador, así como para poder aislar a voluntad cada congelador, durante el trabajo de congelación, todas las canalizaciones de unión están provistas de llaves o válvulas. Es útil colocar un manómetro en cada congelador. Si se cierran todas las válvulas de un congelador, se puede, observando la subida del manómetro, calcular el suministro de frío o comprobar la existencia de pérdidas. Si el congelador es defectuoso, puede ser aislado del resto de la instalación por medio de válvulas adecuadas y reparado, sin interrumpir el trabajo de congelación.

Para evitar tuberías y aumentar la seguridad de la instalación la llegada del agente frigorífico líquido y el retorno del gas, se efectúan por un conducto principal, al cual están unidos individualmente los congeladores por una corta derivación.

La figura 3 representa esquemáticamente una instalación realizada según este principio: el compresor de ácido carbónico está representado por -6-, el condensador por -7-; se han representado a título de ejemplo 3 congeladores verticales -8, 9, 10-, pero queda bien entendido que la instalación estará compuesta generalmente de un número mucho mayor.

El líquido frigorífico sale del condensador por el conducto principal -11-; llega a las toberas de los congeladores por las derivaciones -8a, 9a, 10a- provistas, cada una, de una válvula de aislamiento; el gas vuelve al compresor por las derivaciones -8b, 9b, 10b-, provistas cada una de una válvula de aislamiento y por el conducto principal -12-. Un conducto de descarga -13- en conducto cerrado, está en comunicación con cada uno de los congeladores por medio de conductos que desembocan al mismo nivel. Estos conductos están también provistos de válvulas de aislamiento.



- Con objeto de facilitar el cambio de las toberas de admisión y para evitar, en el curso de esta operación, la pérdida del agente frigorífico contenido en el congelador sobre el cual se realiza el cambio, las toberas están provistas, preferentemente, de
125. un dispositivo de válvula automática representado en las figuras 1 y 2; comprende, sencillamente una bola -14-, situada en el ensanchamiento -3- del tubo de empalme -2-, donde descansa sobre dos hilos de acero paralelos -15, 16-, fijados por sus extremidades a las paredes del citado tubo de empalme. Cuando se desmonta el tubo
130. de llegada del líquido congelador, la presión atmosférica se establece en la tobera y en el interior del tubo de empalme -2-; la bola, empujada por la presión que reina en el congelador, se coloca en la parte superior del ensanchamiento -3- y obstruye la salida del gas.
135. Para permitir la conducción a los congeladores que lo necesiten, de un suplemento de líquido frigorífico, puede todavía disponerse en la instalación, un depósito convenientemente aislado en el cual el líquido frigorífico es almacenado a una presión igual a la que reina en los congeladores. Estos pueden ser rápidamente
140. llenados de líquido frigorífico procedente del depósito citado, sea directamente, sea por el conducto de descarga; se puede así proporcionar una mayor cantidad de frío a los congeladores deseados.
- Este depósito puede servir además para recibir la carga de líquido de los congeladores que, por un motivo cualquiera, quedan momentáneamente, fuera de servicio. Es ventajoso prever sobre este depósito colector una llave de regulación. Esta llave
145. permite proporcionar, independientemente de las toberas, el suplemento de líquido a vaporizar necesario para que la instalación



funcione de la manera más ventajosa. Este depósito, térmicamente
150. aislado, sirve también de auxilio para alimentar los congeladores cuyo conducto de llegada se encontrara fuera de servicio por una razón cualquiera, por ejemplo, a causa de la obstrucción de las toberas.

En ciertos casos puede ser ventajoso conducir el líquido
155. a los congeladores a la presión de ebullición. En caso semejante, se suprimen todas las toberas de los congeladores. El líquido frigorífico vaporizado que proviene del depósito precedente, es conducido a los congeladores directamente a la presión de evaporación. Reduciendo la sección de la canalización en un punto cual-
160. quiera, se tiene el medio de conducir a cada congelador la cantidad de líquido deseada.

Cuando se tienen largos congeladores verticales, enteramente llenos de líquido, la presión de ebullición en la parte inferior, excede del peso de la columna de líquido a la presión de e-
165. bullición en la parte superior. El aumento de la presión en la parte inferior se traduce por un aumento de la temperatura de ebullición y podría suceder que ésta, subiera hasta los 0° C. o más. Para evitar este inconveniente, se puede proveer el congelador de un dispositivo que reduzca o suprima automáticamente la
170. llegada del líquido frigorífico, cuando dicho líquido, en el congelador, sobrepasa un nivel determinado. Un órgano flotador, suspendido a la altura deseada por un hilo, provoca con su peso la abertura de la tobera; si el líquido sube hasta el nivel del flotador, el hilo se encuentra descargado y hace penetrar una aguja
175. en la tobera, reduciendo así la sección de paso y disminuyendo la llegada del líquido.



La unión de un gran número de congeladores individuales con los diferentes conductos principales, exige un gran número de piezas que deben ser de dimensiones muy precisas si se quieren evitar pérdidas. La realización de esta condición, sobre una cante-
180. ra, no es siempre fácil, o bien trae consigo una gran pérdida de tiempo. El empleo de tubos metálicos flexibles para hacer estos empalmes, evita dichas dificultades.

La congelación por medio de congeladores horizontales a
185. expansión directa no ha sido realizada hasta ahora, aún siendo particularmente ventajosa para la construcción de túneles y para hacer estanco el fondo de las excavaciones o fosos.

El procedimiento de la invención permite la realización fácil de este género de congelación. Basta procurar que, en los
190. congeladores en posición horizontal o cercana a la horizontal, quede un espacio libre en comunicación con el conducto de retorno, y que permita la vaporización del líquido.

Las figuras 4 a 6 muestran esquemáticamente, ejemplos de realización de esta disposición.

195. La figura 4 muestra un congelador horizontal -17-, provisto del codo -18- que sirve de cámara de evaporación y comunica con el conducto de retorno -17b-, mientras que el conducto de llegada -17a- llega hasta el fondo del congelador -17-.

200. La figura 5 muestra un congelador -19-, inclinado hacia la parte alta. En este congelador, el conducto de salida -19b- llega hasta el fondo del congelador, mientras que el conducto de llegada -19a- desemboca en la cabeza del congelador.

La figura 6 muestra un congelador -20-, inclinado hacia la parte inferior. En este caso, la disposición de los conductos



205. -20a, 20b- es la misma que para los congeladores verticales.

N O T A

=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

1.- Procedimiento de congelación de los terrenos por expansión directa de un gas liquidado como el ácido carbónico, en una pluralidad de congeladores, caracterizado en que, el gas liquidado es introducido en cada congelador por uno o varios orificios calibrados que suministran cada cual, una determinada cantidad de líquido.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en que los orificios calibrados están constituidos por toberas cambiables, y la regulación de la producción de frío se efectúa montando sobre cada congelador unas toberas de suministro proporcionado a la producción deseada.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado en que todos los tubos congeladores comunican entre si por medio de un conducto de descarga gracias al cual, el líquido frigorífico que se encuentra en exceso en un tubo congelador, se vierte en los otros tubos congeladores.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizado en que cada tubo congelador puede ser aislado del resto de la instalación por medio de válvulas montadas sobre las diversas canalizaciones acopladas al mismo.

5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, caracterizado en que, los diferentes tubos congeladores son montados en paralelo sobre conductos principales con la ayuda de empalmes realizados con tubos flexibles.



6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado en que, la instalación comprende un depósito aislado que contiene líquido frigorífico a la presión de ebullición, el cual
235. puede ser introducido en uno cualquiera de los congeladores, sea directamente, sea por medio del tubo de descarga.

7.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado en que, por medio de la disposición de un flotador, puede reducirse o disminuirse la entrada del líquido frigorífico en
240. el congelador.

8.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, en el caso en que los tubos congeladores estén situados en posición horizontal, o cercana a la horizontal, caracterizado en que, en cada tubo congelador se mantiene una cámara de evaporación que comunica con el conducto de salida del gas vaporizado.
245.

9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado en que el conducto de llegada del líquido frigorífico desemboca en el tubo congelador, en su punto más bajo, y que el conducto de retorno del gas a su punto de partida, desemboca en el punto más
250. alto.

10.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado en que, cada tobera de admisión está provista de una válvula automática, constituida por una bola que descansa libremente sobre unos hilos, en el interior del tubo de empalme en el
255. cual desemboca la tobera y frente a la abertura de ésta.

11.- Procedimiento de congelación de los terrenos, por ex-

146030



11.

pensión directa de gases liquidados.

San Sebastián, a 16 de Agosto de 1938 - III Año Triunfal.

Giovanni R O D I O
p.a.

M. Rodio



FIG. 1

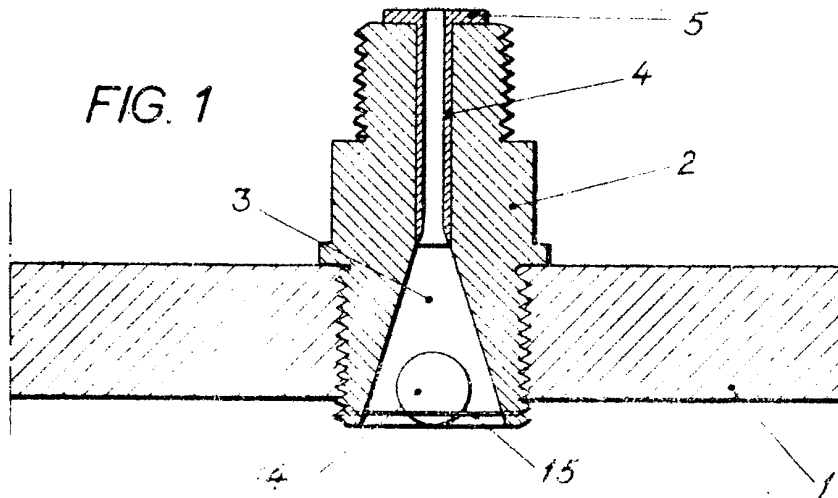


FIG. 2

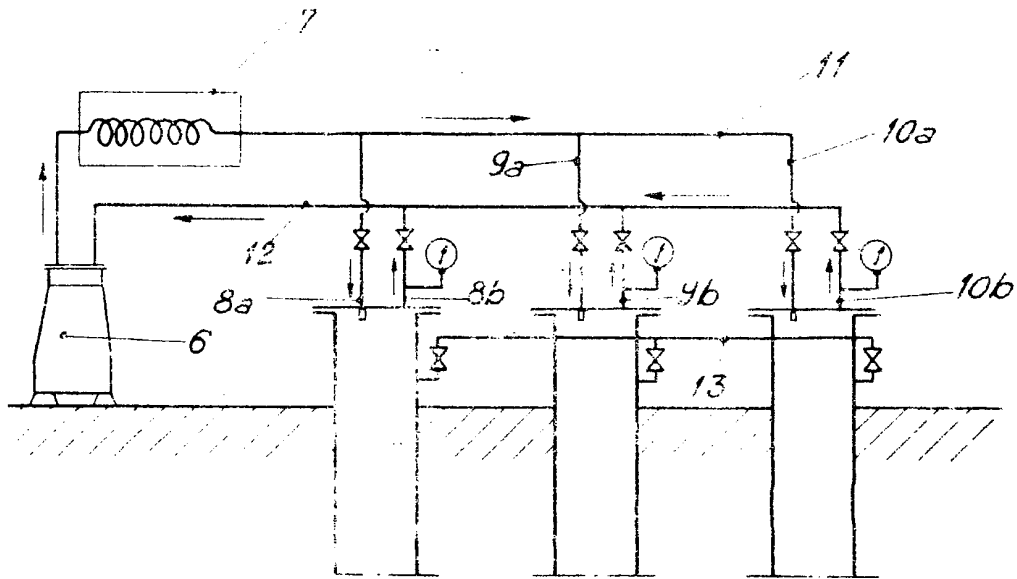
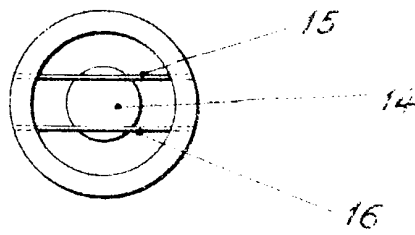
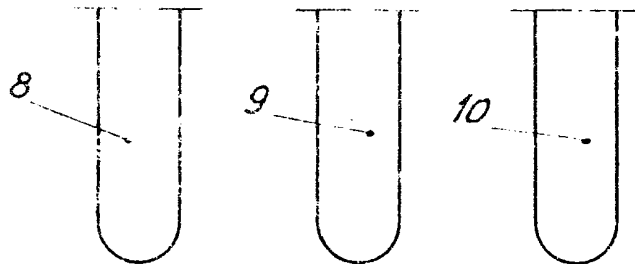


FIG. 3



San Sebastián, 16 de Agosto de 1930 - III A.T.

G. Rodio



FIG. 4

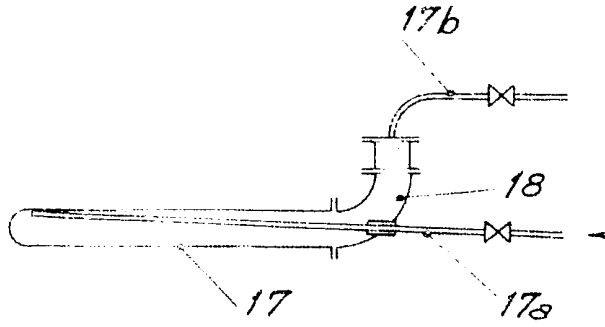


FIG. 5

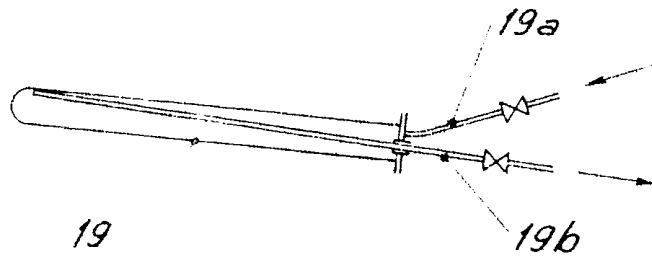
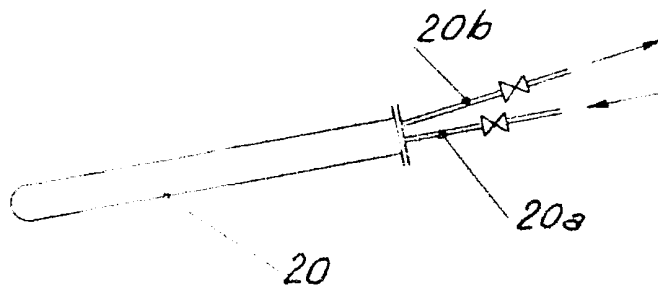


FIG. 6



San Sebastián, 16 de Agosto de 1938 - III A.T.

P.a.

J. B. O. D. I. O.