



424437

424487

P.-57.084

Case 274

Int Cl. E04H7/18, F17C 1/00

MEMORIA DESCRIPTIVA

F.C. 17-12-75

Int Cl. B65G // F17C

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años.

a nombre de ISHIKAWAJIMA-HARIMA JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA

entidad japonesa

con domicilio en No. 2-1, 2-chome, Ote-machi, Chidoya-ku,
Tokyo-to, Japón.

por: "UN METODO PARA CONSTRUIR UN DEPOSITO SUBTERRANEO DE
ALMACENAMIENTO PARA GAS LICUADO A BAJA TEMPERATURA.

(Clase Internacional B65g, F17c).

424487

13 Mayo



5 La presente invención se refiere a un depósito de almacenamiento subterráneo para almacenar en gran cantidad gas licuado volátil a baja temperatura, tal como gas de petróleo licuado, gas natural licuado, gas de etileno licuado o amoníaco licuado.

10 En general, los depósitos de almacenamiento subterráneos para almacenar en gran cantidad gas licuado volátil a baja temperatura son superiores a los depósitos de almacenamiento construídos sobre el terreno en muchos aspectos, pero es en general extremadamente difícil probar a fondo el suelo en el lugar de emplazamiento de modo que el programa de construcción ha de demorarse por el agua subterránea y presiones de tierra altas inesperadas y las grandes fugas de agua subterránea. Además, el coste tiene

15 de a aumentar a causa de las altas fugas de calor inesperadas al interior de los depósitos de almacenamiento y de los análisis incorrectos de los resultados de las pruebas del suelo incluso después de que están construídos los depósitos de almacenamiento.

20 La presente invención se hizo para superar los defectos y problemas anteriores y otros encontrados en los métodos de la técnica anterior para construir los depósitos de almacenamiento subterráneos. Brevemente expuesto, de acuerdo con la presente invención, se introduce en el

25 terreno una envolvente de hormigón armado de sección trans

424487

13/11/77



5 versal circular o poligonal que tiene un grosor de pared capaz de resistir las fugas; cuando se ha excavado el suelo dentro de la envolvente hasta una profundidad determinada, se colocan segmentos compuestos en el fondo de la envolvente y se apilan uno sobre otro para separarlos de la envolvente en una distancia determinada que depende de las condiciones del suelo, formando con ello un capa de segmentos compuestos; se forma una capa de hormigón intermedia echando hormigón en el espacio entre dicha envolvente y dicha capa de segmentos compuestos; y las placas internas adyacentes del segmento compuesto que están hechas de un metal capaz de resistir bajas temperaturas se unen entre sí mediante paredes o placas de retención de tal manera que las placas de metal internas pueden dilatarse o
10 contraerse (dependiendo del cambio de temperatura y de presión del gas licuado).

15 La presente invención resultará más evidente de la siguiente descripción de una realización preferida de la misma tomada en unión de los dibujos que se acompañan.

20 Las figuras 1-4 son vistas en sección vertical esquemáticas utilizadas para la explicación de las etapas de construcción de un depósito de almacenamiento subterráneo de acuerdo con la presente invención; ilustrando la figura 1 una envolvente cilíndrica introducida en el terreno hasta que alcanza la cimentación sólida, ilustrando la figura 2 la excavación del suelo dentro de la pared lateral

424487



12/11/2011

5 ral y la colocación y apilamiento de los segmentos compues-
tos; ilustrando la figura 3 el hormigón que está siendo
echado entre la envolvente y la capa de segmentos compues-
tos, e ilustrando la figura 4 el depósito de almacena-
miento subterráneo terminado;

La figura 5 es una vista en sección tomada a lo
largo de la línea X - X de la figura 4; y

10 Las figuras 6-8 son vistas en sección vertical
fragmentarias, a mayor escala, de las partes encerradas
por los círculos A, B y C, respectivamente.

15 Haciendo referencia en primer lugar a las figu-
ras 1-3, una envolvente de hormigón 4 está colocada en un
hoyo anular formado excavando el suelo 1 hasta que se al-
canza la cimentación sólida 2, tal como una capa dura, ro-
ca o suelo helado.

20 El grosor de la envolvente 4 es tal que pueden
impedirse las fugas. Con el método de construcción conven-
cional se puede introducir la envolvente con un grosor de
pared de un metro hasta una profundidad de 50 metros, y
si se produjeran fugas a causa de los defectos de la en-
volvente prefabricada 4, la lechada química puede relle-
nar las grietas, huecos o similares o las paredes inte-
rrumpidas o puede utilizarse un método de congelación de
modo que puede hacerse antes la excavación.

25 Después de que el suelo 1 dentro de la envolven

424487

132



te 4 está excavado hasta una profundidad deseada que se requiere para apilar un número deseado de segmentos compuestos 6 a describir en mayor detalle en lo que sigue, se apilan los segmentos compuestos 6 uno sobre otro desde el fondo del hoyo excavado en relación espaciada con la envolvente 4 y se sueldan a las paredes de retención con pestañas (no mostradas) de tal manera que los segmentos compuestos 6 pueden dilatarse y contraerse por ejemplo entre los pasadores (no mostrados) previstos en la envolvente 5. (Véase la figura 2).

El segmento compuesto 6, que tiene la forma de un revestimiento cuadrado o rectangular y que tiene las superficies mayores con el radio de curvatura igual al de la envolvente 4, generalmente consiste en una losa de hormigón armado y una placa de metal que es capaz de resistir bajas temperaturas y que está unida a la superficie interior de la losa de hormigón armado. El espaciamiento entre los segmentos compuestos 6 y la envolvente 4 se determina dependiendo de las condiciones del suelo, y se utiliza para formar una capa intermedia de hormigón armado a describir en lo que sigue.

La excavación del suelo puede hacerse de preferencia mediante una excavadora de pala mecánica, mientras que los segmentos compuestos pueden apilarse de preferencia mediante una grúa hidráulicamente operada.

424487



La capa de hormigón intermedia se echa en el espacio 5 entre los segmentos compuestos 6 y la envolvente 4, de preferencia mediante una bomba para hormigón.

5 El techo y el fondo de la envolvente 4 tienen capas de aislamiento térmico convencionales y las placas de revestimiento hechas de un metal capaz de resistir bajas temperaturas se sueldan a las placas internas de los segmentos compuestos. De este modo puede construirse el depósito de almacenamiento subterráneo para gas licuado a baja temperatura.

10 Haciendo referencia a continuación a las figuras 4-8, se describirá en detalle en lo que sigue la construcción del depósito de almacenamiento subterráneo de la presente invención.

15 En las figuras 4-8, el número de referencia 1 denota el suelo que rodea al depósito de almacenamiento; 4, la envolvente de hormigón; 5, la capa de hormigón intermedia; y 6, la capa de segmentos compuestos que está forrada con una capa de aislamiento térmico 7. El número de referencia 8 denota una pared delgada de metal que es
20 la pared más interna del depósito de almacenamiento; 9, el fondo del depósito de almacenamiento que está construído debajo de la pared de metal y que consta de hormigón, arena, material de aislamiento térmico y similar, y 12,
25 una capa aislante superior suspendida del techo 3, por

424487

13



puntales 13.

5 Como se muestra en la figura 8, el fondo del de
pósito de almacenamiento comprende la capa aislante 7 de
bajo de la pared de metal delgada 8 y una capa 9 de are-
na fina en la que están dispuestas una pluralidad de bo-
binas de calentamiento 11 para calentar el fondo y una
pluralidad de tubos de drenaje 10 para drenar el agua sub
terránea. Los tubos de drenaje 10 están comunicados con
un conducto, y el agua del conducto es bombeada hasta la
10 superficie del terreno a través de un foso.

15 Cuando hay mucha agua de infiltración en la ci-
mentación debajo del fondo del depósito de almacenamien-
to, el agua próxima al fondo se hiela junto con los tu-
bos de drenaje debido a que la temperatura del gas licua-
do es muy baja de manera que resulta imposible drenar el
agua. La presión del agua subterránea actúa directamente
sobre el fondo del depósito de almacenamiento de modo que
se destruye el fondo. Para superar este problema, la pre-
sente invención proporciona las bobinas de calentamiento
20 a fin de impedir que se hiele el agua subterránea de los
tubos de drenaje. La presente invención no se limita a
las bobinas de calentamiento, sino que pueden utilizarse
cualesquiera otros medios de calentamiento adecuados.

25 Como se ha descrito anteriormente, los segmen-
tos compuestos se apilan uno a uno sobre el fondo del ho

424487



yo excavado de modo que no se necesita en absoluto el an
damiaje o similar. El grosor de la capa de hormigón inter
media puede determinarse dependiendo de las condiciones
del suelo y ajustarse por el espaciamiento entre la envól
5 vente y los segmentos compuestos que a su vez puede ajus
tarse por las posiciones de los segmentos compuestos. Por
consiguiente, puede impedirse que pase al depósito de al
macenamiento una gran cantidad de fugas de calor. Además,
la envolvente, la capa de hormigón intermedia y los seg-
10 mentos compuestos cooperan conjuntamente para resistir la
tierra, el agua subterránea y las presiones del gas licua
do. Especialmente las placas de metal pueden dilatarse y
contraerse dependiendo de la presión y temperatura del gas
licuado de modo que puede mejorarse en gran medida su re
15 sistencia mecánica. Además, los tubos de drenaje y los me
dios de calentamiento para calentar los tubos de drenaje
están dispuestos en el fondo del depósito de almacenamien
to de modo que se impide que se hielen los tubos de dre-
naje. Por consiguiente, aún cuando se infiltre mucha agua
20 subterránea en la cimentación debajo del fondo, puede dre
narse fácilmente de modo que puede mantenerse siempre la
presión del agua subterránea a un nivel constante. Así,
la presente invención puede proporcionar un depósito de
almacenamiento subterráneo muy confiable y seguro para gas
25 licuado.

424487



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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un método para construir un depósito subterráneo de almacenamiento para gas licuado a baja temperatura que comprende las operaciones de introducir en el terreno una envolvente de hormigón armado de sección transversal circular o poligonal que tiene un grosor de pared suficiente para resistir las fugas; apilar segmentos compuestos sobre la parte inferior de dicha envolvente siempre que el suelo dentro de dicha envolvente esté excavado hasta una profundidad determinada para colocar una capa de hormigón intermedia con un grosor determinado dependiendo de las condiciones del suelo entre dicha envolvente y dichos segmentos compuestos apilados; colocar di

20

25

8.5.74

424487

18 DIC. 1974

cha capa de hormigón intermedia; y unir las placas internas
adyacentes de dichos segmentos compuestos hechas de un me-
tal capaz de resistir bajas temperaturas mediante placas de
retención de modo que puedan dilatarse y contraerse dichas
5 placas de metal internas.

2ª.- Un método para contruir un depósito subterrá-
neo de almacenamiento para gas licuado a baja temperatura.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante
cede representado en los dibujos que se acompañan y para
10 los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez hojas escritas a má-
quina por una sola cara.

Madrid.

18 DIC. 1974

P.A.

Fernando de Elzaburu
P.A.

9.12.74
AMC.

- 10 -



44487

13

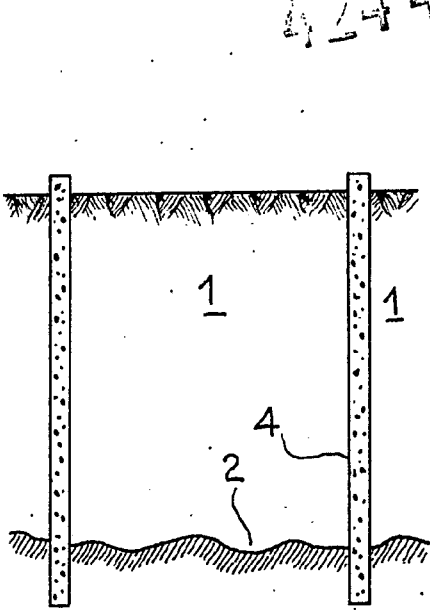


Fig: 1

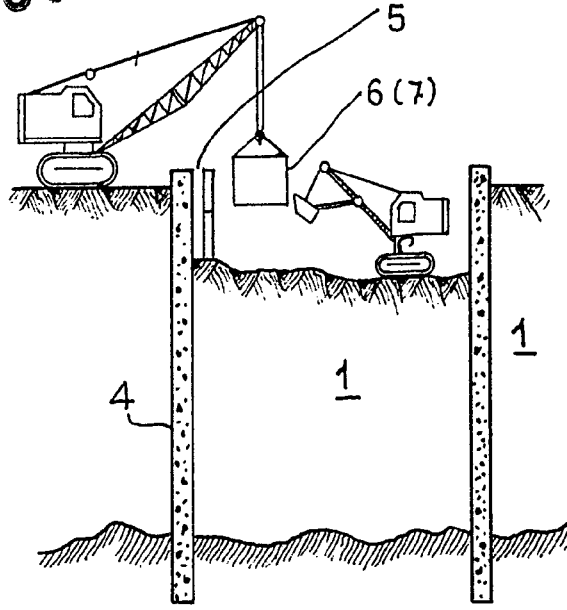


Fig: 2

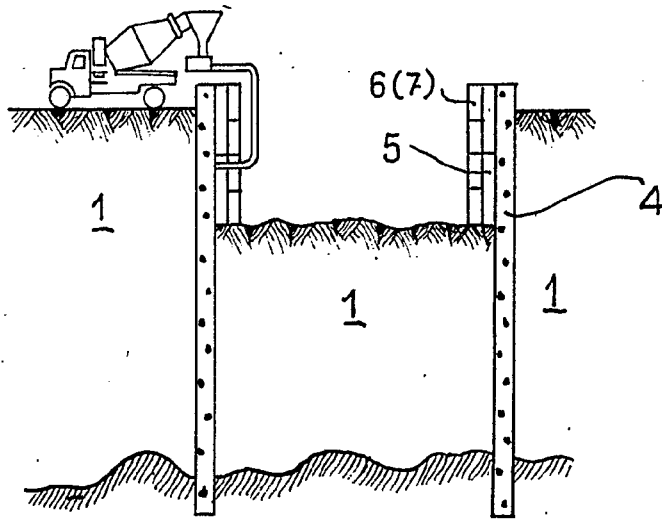


Fig: 3

ESCALA VARIABLE

Per Foot. *Ar*

424487

424487

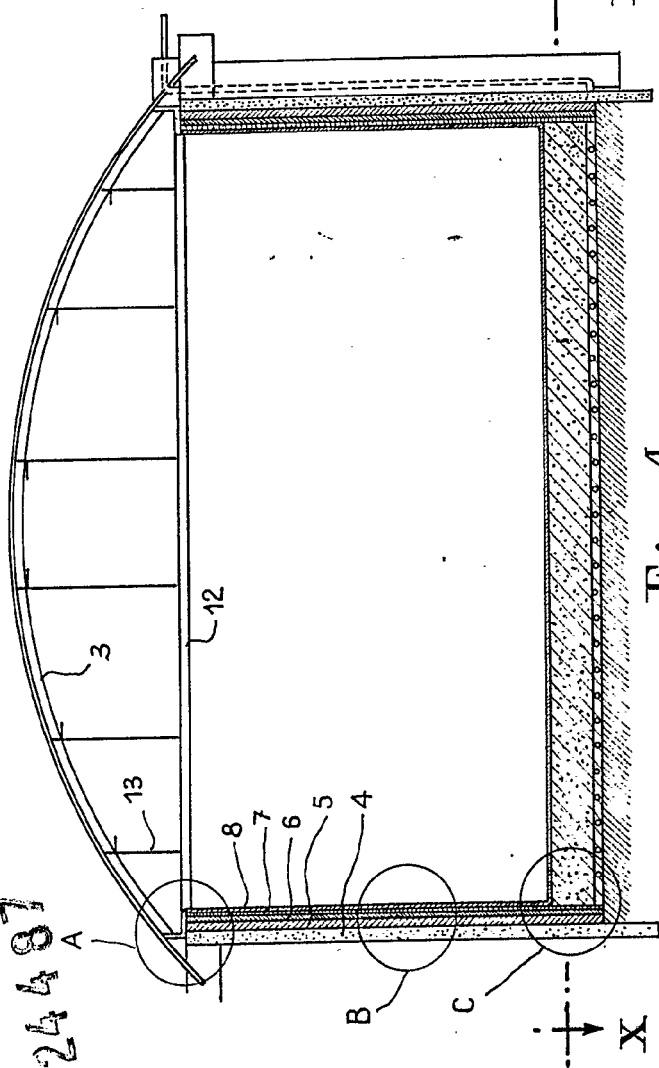


Fig: 4

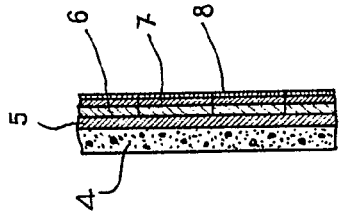


Fig: 7

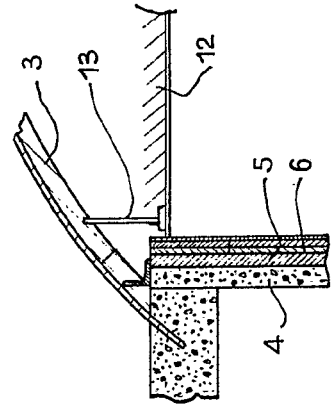


Fig: 6

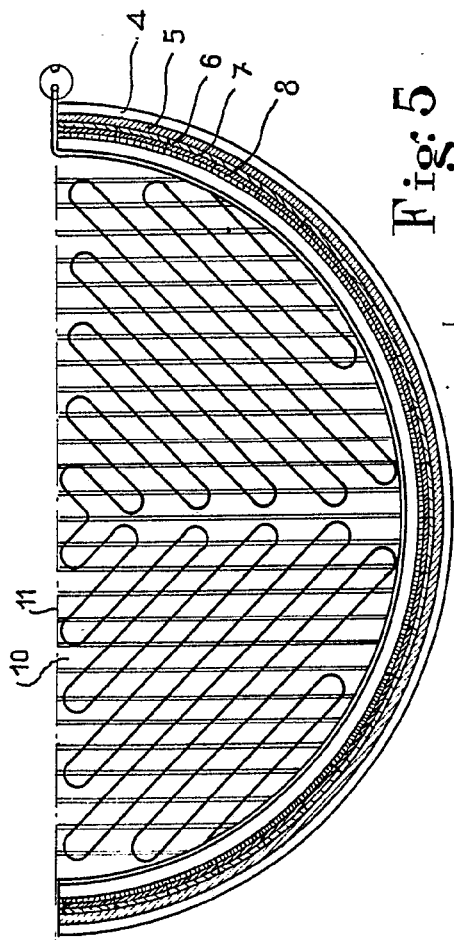


Fig: 5

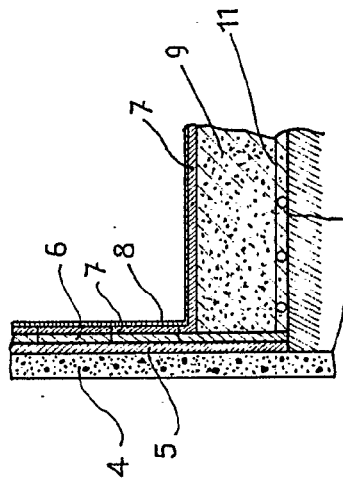


Fig: 8

Curly

ESCALA VARIABLE

424487

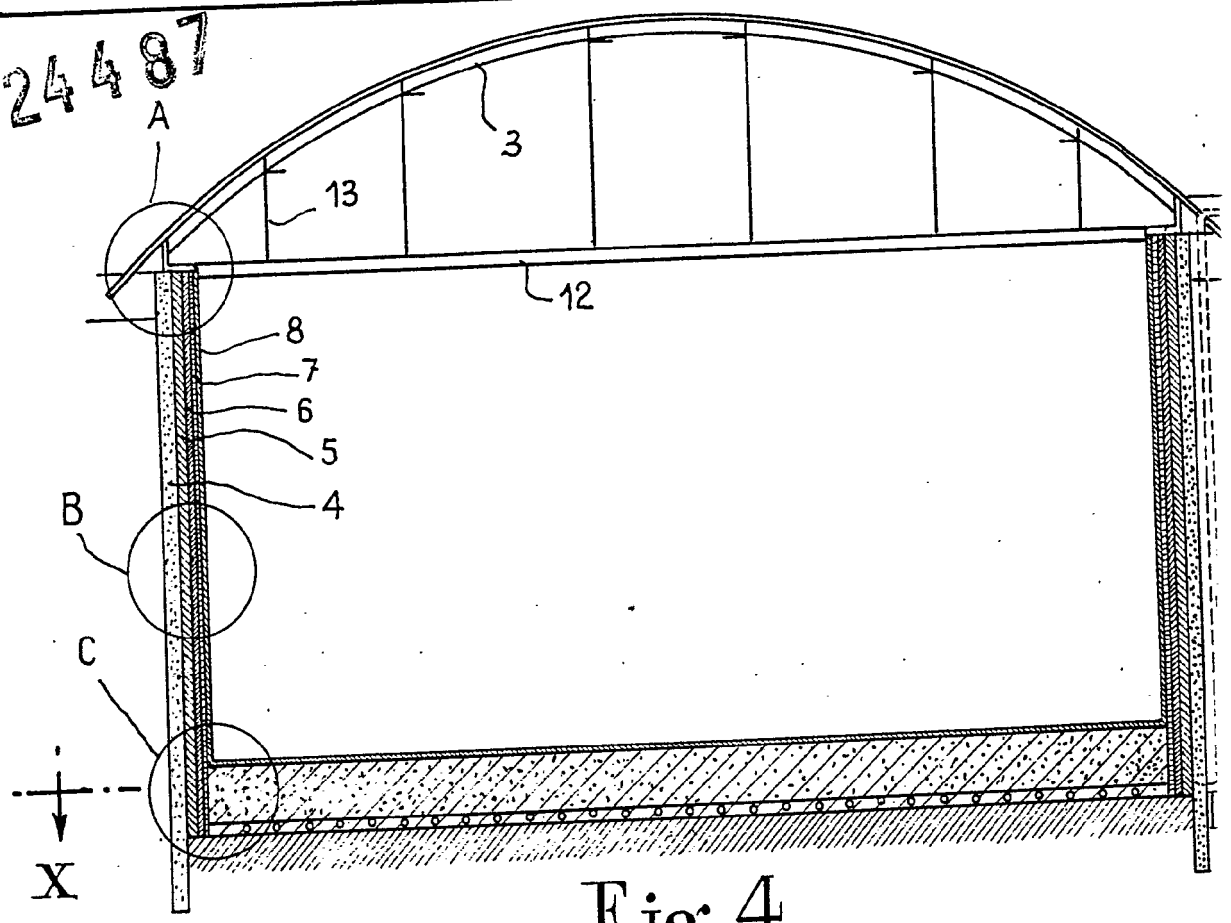


Fig: 4

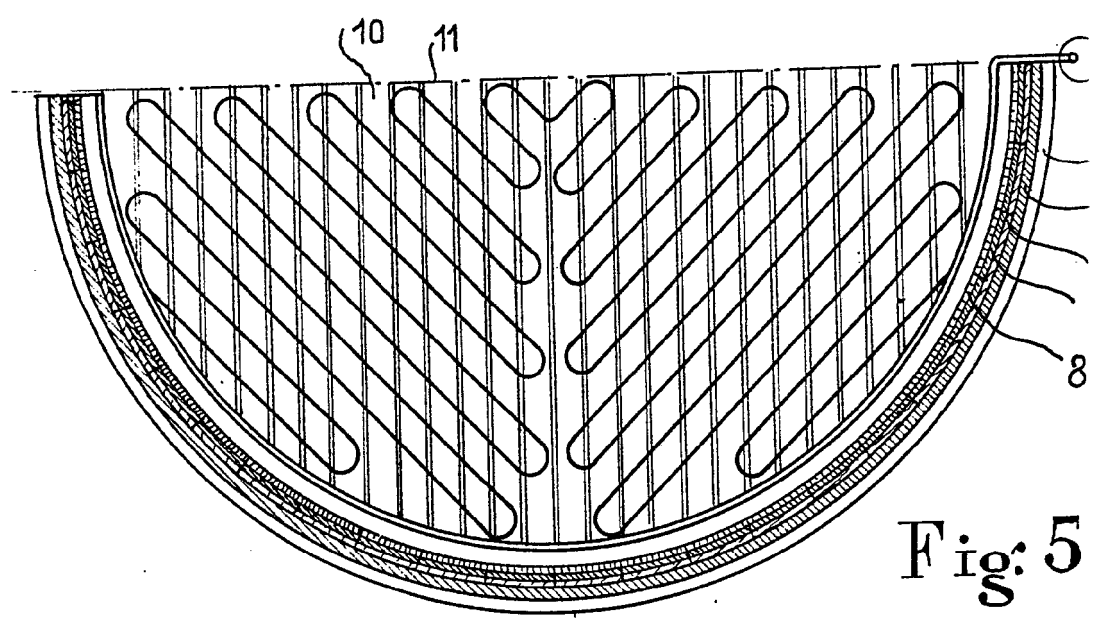


Fig: 5

ESCALA VARIABLE



424487

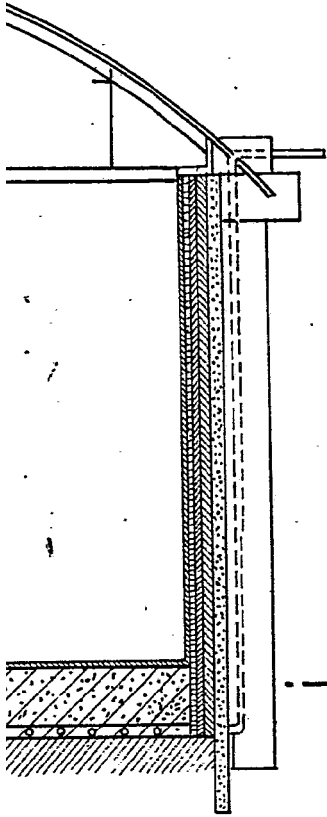


Fig: 5

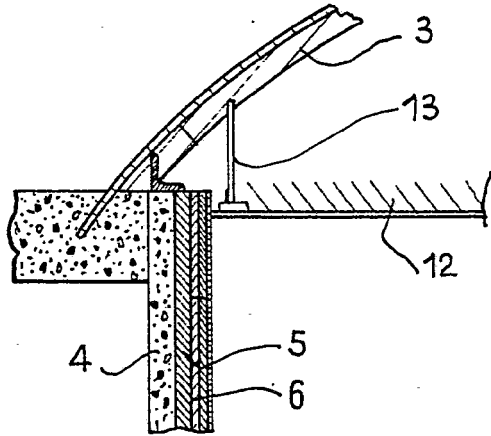


Fig: 6

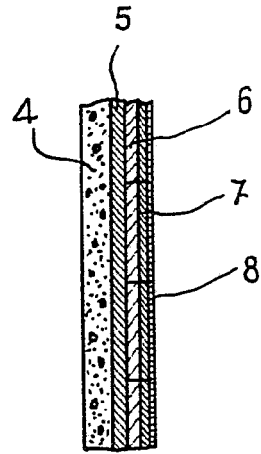


Fig: 7

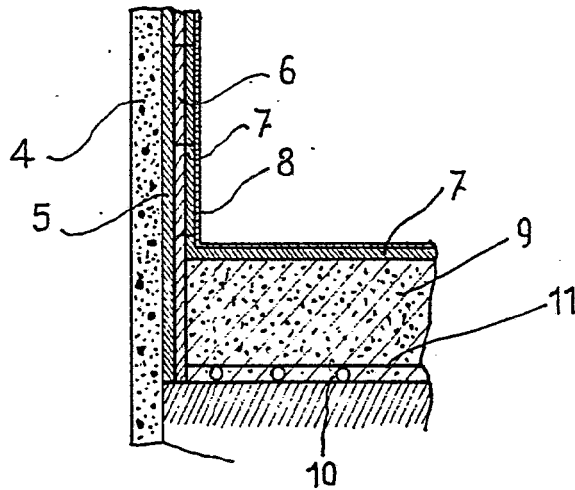
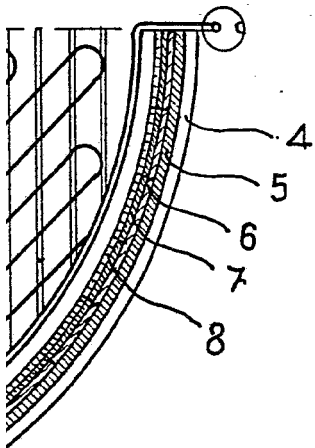


Fig: 8

Carly