

6-3-73

384132

30



REGISTRO DE PATENTES
CLASIFICACION
CLASE <u>B 65</u>
SUBCLASE <u>G</u>

PATENTE DE INVENCION

REF. PA 298 sp.

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO PARA GASES LICUADOS.

=====

Solicitante: CCNCH INTERNATIONAL METHANE LIMITED, entidad de las Islas Bahamas, residente en Columbus House, Shirley Street, Nassau, The Bahamas.

=====

- Este invento se refiere a dispositivos de almacenamiento subterráneo para gas licuado, v.g., un dispositivo de almacenamiento en el que el gas licuado queda contenido en una cavidad en la superficie del terreno que se ha adaptado a esta finalidad.
- 5.

384132



5. En esta memoria descriptiva, la expresión "gas licuado" significa líquido que hierve a presión atmosférica a una temperatura inferior a la temperatura del ambiente, por ejemplo gas natural licuado o metano y gases licuados del petróleo tales como etano, propano, butano, etileno y propileno.

10. En la patente británica No. 921.844, se describe un dispositivo de almacenamiento subterráneo que se caracteriza porque está provisto de una estructura de cubierta hermética a la presión por medio de una plancha impermeable que se extiende desde la cubierta al terreno donde queda estancada, en un canal con líquido congelado. Por fuera de esta plancha se habilita una

15. estructura de sustentación separada para la cubierta, que comprende placas sostenidas por tubos de congelación que sustentan, a su vez, bloques de madera forrados, sujetándose la cubierta contra estos bloques. Con esta estructura sería extremadamente difícil obtener

20. condiciones de hermetismo a la presión; en particular se habría de emplear demasiado tiempo para conseguir la conexión hermética a la presión entre la plancha y la cubierta porque sería necesario dar forma y hermetizar partes de la plancha alrededor del armazón de sustentación de la cubierta. Asimismo, si la capa de

25. cubierta no se conectara a su armazón de sustentación para reducir la posibilidad de que se presentaran esfuerzos o tensiones como resultado del movimiento térmico diferencial de estas partes, sería aún más difícil conectar la plancha a la capa de cubierta porque

30. como pueden existir condiciones de presión en el es-



pacio de cubierta, sería preciso que la plancha pudiera permitir el movimiento de la capa de cubierta separándose de su armazón de sustentación.

5. Este invento proporciona otra estructura de cubierta que resuelve esta dificultad.

10. Según este invento, en un dispositivo de almacenamiento subterráneo para gas licuado, de la clase que comprende una cavidad abierta en el terreno tapada por una cubierta sostenida sobre una estructura de sustentación que se extiende alrededor de la boca de la cavidad, y medios para cerrar herméticamente la cubierta para proporcionar un espacio hermético a la presión por encima de la cavidad, la cubierta se sujeta de una forma hermética a la presión alrededor de su periferia a una viga de anillo, cuya viga de anillo se monta sobre la estructura de sustentación de forma que se pueda mover horizontalmente con relación a dicha estructura de sustentación, y una plancha impermeable se extiende entre la viga de anillo hasta una parte asociada con la cavidad, proporcionando la cubierta, viga de anillo y plancha impermeable entre los mismos el espacio hermético a la presión encima de la cavidad.

15. En la cavidad se puede situar un depósito, en cuyo caso se puede emplear una capa de aislamiento térmico entre dicho depósito y la cavidad.

20. El depósito y la plancha impermeable se fabrican de un material que sea dúctil a la temperatura de funcionamiento. Un material apropiado es el que tiene una relación de resistencia a la rotura por tracción respecto a la resistencia térmica, en la gama de temperaturas a

25. 30.



- la que se ha de someter , superior a uno. Por resistencia a la rotura por tracción se entiende el alargamiento que experimenta el material antes de fallar bajo el efecto de una carga de tracción. Por resistencia térmica se entiende el alargamiento al que se ve sometido el material si se restringe su contracción según se enfría de la temperatura del ambiente a su temperatura de trabajo. Como no se puede permitir que falle el material, lo cual ocurriría ante una concentración o intensificación de esfuerzos si la relación mencionada fuera de uno, es preferible que la relación sea superior a 5. Se citan como ejemplos de materiales apropiados los aceros inoxidables austeníticos, acero con un 9% de níquel, INVAR (Marca registrada), aluminio y ciertas aleaciones alumínicas.
5. Uná estructura de techo aislada se puede suspender convenientemente de un lado al otro de la boca del depósito.
10. El depósito puede ser del tipo de membrana o del tipo autoestable y la plancha impermeable se puede extender entre la viga de anillo y el depósito; cuando el depósito es del tipo de membrana la plancha impermeable puede tener la forma de una prolongación de su boca.
15. La estructura de sustentación puede comprender una pluralidad de secciones de cajas sustentadas por encima de la superficie del terreno sobre los extremos superiores de tubos de congelación que se extienden desde agujeros practicados en el terreno separados de la boca de la cavidad y alrededor de la misma.
20. Se pueden habilitar vigas en la cavidad adyacentes
- 25.
- 30.



te a su pared lateral para sostener y situar un depósito de membrana en la cavidad; estas vigas se pueden extender desde un punto situado por debajo de la pared inferior de la cavidad y se pueden unir por sus extremos superiores a la estructura de cubierta.

5.

Para que el invento se pueda comprender con facilidad, se describen a continuación dos modalidades de un dispositivo de almacenamiento subterráneo construidas según el invento, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que :-

10.

La Figura 1 es una vista fragmentada en sección de la primera modalidad, y

La Figura 2 es una vista fragmentada en sección y en alzada de la segunda modalidad.

15.

Refiriendonos a la Figura 1 de los dibujos, en la primera modalidad se excavan una pluralidad de agujeros prácticamente verticales en un círculo alrededor del área de la superficie del terreno elegido para la cavidad 1 y se colocan en estos agujeros tubos de con-

20.

gelación 4. Entonces se congela la tierra por medio de los tubos 4 y se excava la cavidad 1. En esta modalidad, los agujeros 3 se separan alrededor de la boca de la cavidad 1 de forma que proporcionen una pluralidad de pares de tubos de congelación 4, comprendiendo cada par

25.

un tubo exterior y un tubo interior descansando en una línea radical común que sale del centro de la cavidad 1. Los extremos superiores de cada par de tubos de congelación 4 se extienden por encima del nivel del terreno y sostienen una sección de caja 5 y el extremo interior

30.

de esta sección de caja se separa radialmente de la bo



- ca de la cavidad 1. Las secciones de caja 5 sostienen una viga de anillo en forma de una caja tubular 6 que proporciona una parte de pared en ángulo 7 que constituye la periferia de la cubierta 8. La cubierta 8 tiene forma de una plancha metálica convexa o que se suelda por su periferia a la pared 7 de la caja 6, sosteniéndose la plancha 9 sobre un armazón 11 aunque preferiblemente sin conectarse al mismo. El armazón de la cubierta 11 se tensa por medio de tensores de tornillo 12 que se extienden entre dicho armazón y elementos de anclaje 13 separados alrededor de la caja tubular 6 sujetándose a la misma. El extremo interior de cada sección de caja 5 se refuerza por medio de una viga de doble T 14 que penetra verticalmente en el terreno y cada una de estas vigas se conecta a un tubo de congelación adyacente 4, por medio de una o más riostras 15. La superficie del terreno alrededor de la boca de la cavidad 1 se dota de capas de aislamiento 16 y la propia cavidad se reviste de aislamiento 17. Un depósito del tipo de membrana 18 se sostiene dentro del revestimiento de aislamiento 17 y la boca de este depósito se extiende hacia la cubierta. La prolongación del depósito comprende una parte anular prácticamente horizontal 19 que se sostiene sobre capas de aislamiento 16, una parte cilíndrica prácticamente vertical 21 que se sostiene contra las caras interiores de las vigas 14 y los extremos interiores de las secciones de caja 5, y una parte anular adicional prácticamente horizontal 22 que se une a una faldilla 23 unida a la parte inferior o fondo de la caja tubular 6. Las partes de prolongación del depó
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- sito 19, 21, 22 y la plancha de la cubierta 9 proporcionan por lo tanto un espacio de cubierta hermético a la presión. La faldilla 23 está provista de ranuras o canales radicales, no ilustrados, a través de los cuales pasan pernos, no ilustrados, para unirse a las secciones de caja 5. Las ranuras permiten que la caja tubular 6 se deslice radialmente respecto a las secciones de caja 5 para compensar cualquier cambio de dimensión de dicha caja tubular debido a variaciones de la temperatura del ambiente y/o si se acumulara cualquier presión anormal en el espacio de la cubierta. Además, se habilitan vigas que se separan alrededor de la cavidad 1 adyacentes a su pared lateral y se extienden verticalmente desde debajo de la parte inferior de la cavidad y se unen por sus extremos superiores del armazón 11 de la estructura de la cubierta; cada una de estas vigas 24 puede componerse de dos secciones que se sujetan apropiadamente a cada lado de la parte 19 del depósito de membrana 18. Los espacios 25 que quedan entre las vigas 24 y la pared de la cavidad, debido a la irregularidad de esta pared, se pueden rellenar, por ejemplo con arena húmeda que se congela ulteriormente. Las vigas 24 actúan como elementos de refuerzo para la estructura de la cubierta 8 y al mismo tiempo se pueden emplear convenientemente para sostener el depósito de membrana 18 y su aislamiento 17, por ejemplo según se describe en nuestra solicitud pendiente de patente británica No. 53756/69. Una estructura de techo 26 se suspende a través de la boca del depósito de membrana al nivel necesario para que la superficie superior de sus capas de aislamiento 27 esté a nivel con la parte anular hori-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

384132



zonal 19 de la prolongación del depósito de membrana. La estructura del techo y el dispositivo de suspensión pueden ser, por ejemplo, del tipo descrito en nuestra solicitud de patente británica pendiente No. 53380/69.

5. Según se describe en dicha solicitud pendiente de patente se puede dejar un espacio de separación 28 entre la boca del depósito de membrana 18 y la estructura del techo 26, cubriéndose el espacio de separación por una cubierta de material poroso 29, por ejemplo algodón, que permite que el gas desprendido por ebullición acumulado en el depósito de membrana pase a través del espacio de la cubierta por encima de la estructura del techo. Si se desea, el espacio situado por debajo de las secciones de caja 5 se puede rellenar de un material de aislamiento apropiado.
- 10.
- 15.

Se observará que la pared de la cavidad 1 se puede revestir con una capa de hormigón, en cuyo caso las vigas 24 se pueden colocar convenientemente en esta capa.

20. También se puede formar una junta de vapor, en el caso de que el terreno se congele a la superficie, prolongando la parte prácticamente vertical cilíndrica 21 en un foso excavado en la superficie del terreno que después se llena de arena humedecida con un fluido que se congele a la temperatura de funcionamiento. Lógicamente en este caso la parte 21 no formará parte de una prolongación del depósito 18, sino que será una parte separada. Con este dispositivo se puede prescindir de la parte anular 19 y, en su lugar, el depósito se puede prolongar por encima del nivel de las capas de aislamiento 16 pa-
- 25.
- 30.

30 SEP 1971



ra evitar que el depósito se llene excesivamente y evitar, por lo tanto, que derrame gas licuado sobre la superficie del terreno alrededor de la boca de la cavidad 1.

5.

Cabe también la posibilidad de que se emplee solamente un tubo de congelación o que la sección de caja 5 se una a un soporte o columnas de hormigón, especialmente en el caso de que el terreno no se congele a la superficie.

10.

Refiriendonos ahora a la Figura 2, la segunda modalidad es en muchos aspectos similar a la primera modalidad y se han dado los mismos números de referencia a las partes que son semejantes. En esta modalidad, la cavidad 1 que se puede excavar después de congelar previamente el terreno circundante con tubos de congelación,

15.

se reviste con una capa de hormigón 30 y esta capa se amplía alrededor de la boca de la cavidad para mayor solidez. Como en la primera modalidad, se separan secciones de caja 5 alrededor de la boca de la cavidad 1 pero

20.

en lugar de sostenerse por medios de tubos de congelación, se sostienen sobre columnas 31 que se unen rígidamente a la superficie superior de la capa de hormigón 30 por medio de una faldilla 32 y elementos de anclaje 33 colocados en dicha capa de hormigón. De nuevo, como en

25.

la primera modalidad, la viga de anillo adopta la forma de una caja tubular 6 que, en este caso, tiene una forma modificada y proporciona una parte de pared de sección en ángulo 7 que constituye la periferia de la cubierta 8. Los elementos de anclaje 13 para el armazón de la cubierta

30.

11 van montados en la cara interior de la caja tubu-

384 132



- lar 6 por medio de los soportes en ángulo 34. Un depósito de membrana 18 se sostiene dentro de la cavidad revestida de hormigón 1 por medio de elementos verticales 24 separados alrededor de la cavidad y cada elemento se ancla en posiciones separadas, v.g., según se indica en 35 a la cara de la capa de hormigón 30; en esta modalidad, los elementos 24 no se extienden hasta la estructura de la cubierta sino que se detienen a corta distancia por encima del nivel de la superficie superior de la capa de hormigón 30. El espacio entre el depósito de membrana 18 y la cara de la capa de hormigón se rellena de material de aislamiento térmico apropiado que resista la fuerza hidrostática del gas licuado. La pared del depósito de membrana 18 está provista de ondulaciones verticales separadas 36 preferiblemente en la posición de cada elemento 24 para compensar cualquier cambio de dimensión circunferencial en la pared del depósito como resultado de verse sujeto a notables variaciones de temperatura en la práctica. Como en la primera modalidad, el depósito de membrana 18 se extiende hasta la caja tubular 6 y en este caso la prolongación comprende una plancha de membrana 37 provista de dos ondulaciones extendidas horizontalmente 38 que compensan cualquier cambio de dimensión que se produzca sobre la altura de dicho depósito de membrana. Además se emplea una pared cilíndrica 39 entre la capa de hormigón 30 y la caja tubular 6 y el espacio comprendido entre la prolongación de membrana 37 y esta pared se rellena con un material de aislamiento térmico resiliente 40, v.g., fibra de vidrio. Como en la primera modalidad, una estructura de techo 26 se suspende a través de la boca del de-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

3-73

384132

30



pósito de membrana 18 y se dota de capas de aislamiento 27, a través de la superficie superior de la capa de hormigón 30 y el terreno circundante se habilitan capas adicionales de aislamiento 16.

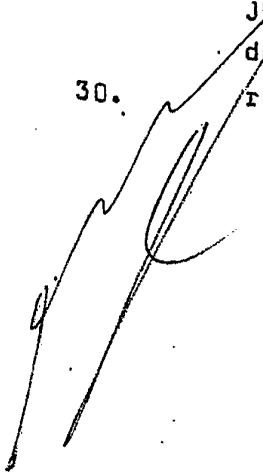
N O T A

- 5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Inglaterra con el número y fecha siguiente nº53755/69 de 3 de noviembre de 1.969, acogién dose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una Patente de Invención por 20 años, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO PARA GASES LICUADOS; caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
- 15.
- 20. 1.- Perfeccionamientos en la construcción de dispositivos de almacenamiento subterráneo para gases licuados, del tipo que comprende una cavidad abierta en el terreno tapada por una cubierta sostenida sobre una estructura de sustentación que se extiende alrededor de la boca de la cavidad y medios para cerrar herméticamente la cubierta y proporcionar un espacio hermético a la presión por encima de la cavidad, caracterizados porque la cubierta se sujeta de una forma hermética a la presión alrededor de su periferia a una viga de anillo; porque la viga de anillo se monta sobre la estructura de sustentación de forma que se
- 25.
- 30.



5. pueda mover horizontalmente con relación a dicha estructura de sustentación, y porque una plancha impermeable se extiende entre la viga de anillo hasta una parte asociada con la cavidad, la cubierta, la viga de anillo y la plancha impermeable entre los mismos formando el espacio hermético a la presión por encima de la cavidad.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el depósito se sitúa en la cavidad.
10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque se habilita un revestimiento de aislamiento térmico entre la pared del depósito y la cavidad.
- 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizados porque la plancha impermeable se extiende entre la viga de anillo y el depósito.
15. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque la cavidad se reviste con una capa de hormigón.
20. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizados porque el depósito es un depósito de membrana y la plancha impermeable forma una prolongación de la boca del depósito.
25. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque se habilitan vigas verticales para sustentar y situar el depósito de membrana en la cavidad adyacente a su pared lateral, saliendo dichas vigas de un punto situado por debajo del fondo de la cavidad.
30. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque las vigas verticales se prolongan y se une por sus extremos superiores a la estructura de la cubierta.



5. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque una estructura de cubierta aislada se suspende de la estructura de la cubierta por medio de colgaderos y se extiende a través de la boca de la cavidad ó el depósito.
10. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4 ó cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizados porque la cara interior de la viga de anillo tiene un diámetro mayor que el diámetro de la cavidad y se sustenta por encima del nivel del terreno por medio de la estructura de sustentación y porque dicha plancha impermeable comprende una parte anular prácticamente horizontal sostenida sobre la superficie del terreno y extendiéndose desde la boca del depósito y de una parte cilíndrica, prácticamente vertical, que sale de la periferia exterior de dicha parte anular hasta dicha viga de anillo.
15. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque dicha estructura de sustentación comprende una pluralidad de secciones de caja separadas alrededor de la boca de la cavidad sostenidas por encima de la superficie del terreno los extremos superiores de tubos de congelación que salen en sentido ascendente de agujeros en el terreno separados de la boca de la cavidad alrededor de la misma.
20. 12.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, y 9 a 11, caracterizados porque el depósito de membrana se provee alrededor de su periferia de juntas verticales de expansión y porque la prolongación de la plancha impermeable comprende por lo menos una junta de expansión extendida horizontalmente.
25. 30.
- 

384132



5. 13.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la estructura de sustentación comprende una pluralidad de secciones de caja sostenidas por encima de la superficie del terreno sobre los extremos superiores de columnas, cuyas columnas se anclan rigidamente a la superficie superior de la capa de hormigón.

10. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque la cara interior de la viga de anillo tiene un diámetro similar al diámetro de la cavidad y porque la plancha impermeable se extiende de una forma prácticamente vertical desde la parte superior del depósito hasta la viga de anillo.

15. 15.- Perfeccionamientos en la construcción de dispositivos de almacenamiento subterráneo para gases licuados; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y planos adjuntos.

Esta Memoria consta de 14 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

30 SEP. 1970

Madrid,

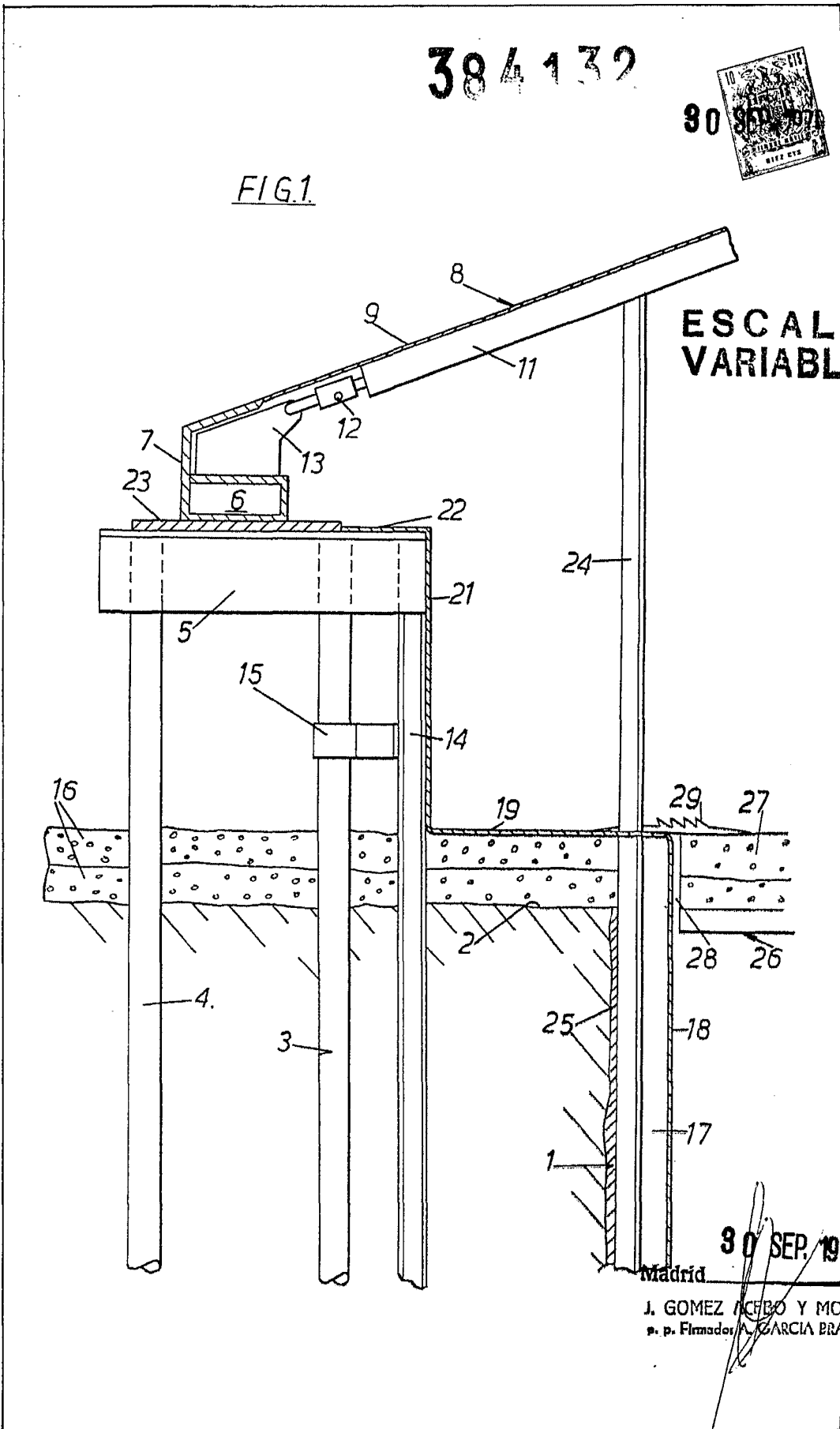
CONCH INTERNATIONAL METHANE LIMITED.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY
p. p. Firmado: A. GARCIA BRAVO

384132



FIG.1



ESCALA VARIABLE

30 SEP. 1970

Madrid
J. GOMEZ ACHBO Y MODET
p. p. Firmador A. GARCIA BRAVO

