

384133



30 SEP

PATENTE DE INVENCION

Case 299 sp

384133

Memoria Descriptiva

SECCION
CLASIFICACION
CLASE E-01
SUBCLASE H

sobre:

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

=====

Solicitante CONCH 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 para gas licuado y, en particular, se refiere a dispositivos de almacenamiento de la clase que comprende depósitos o cisternas del tipo de membrana, o sea depósitos de material

5.

POOR QUALITY



- laminar delgado y flexible, v.g., metal, que no se ven sujetos a quebradización por el frío y que no son autoestables sino que se sustentan contra cargas internas, debidos a presión hidrostática y fuerzas de inercia, por medio de un aislamiento sólido circundante.
5. En esta memoria descriptiva, la expresión "gas licuado" significa liquido 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 como son el etano, propano, butano, etileno y propileno.
10. Según este invento, en un dispositivo de almacenamiento para gas licuado de la clase que comprende un depósito de membrana situado dentro de una estructura de sustentación circundante, la pared del depósito comprende juntas de expansión extendidas verticalmente para compensar los cambios de dimensión alrededor de la periferia del depósito y elementos verticales de refuerzo separados alrededor de la pared del depósito a la que se unen rigidamente, uniéndose dichos elementos de refuerzo también a la estructura de sustentación de forma que junto con la pared del depósito se puedan mover con relación a la pared de sustentación para compensar cualquier cambio de dimensión sobre la altura del deposito.
15. El depósito y los elementos de refuerzo se fabrican de un material dúctil a la temperatura de funcionamiento. Un material apropiado es el que tiene una relación de resistencia a la rotura traccional respecto a la resistencia térmica, en la gama de temperaturas a la que se ha de someter, superior a uno. Por resistencia a la rotura por
- 20.
- 25.
- 30.

384133



- 3 -

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 alarga miento al que se somete 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 con centración o intensificación de esfuerzos si la relación citada fuera de uno, es preferible que la relación sea su perior a 5. Se citan como ejemplos de materiales idóneos los aceros inoxidables austeníticos, acero con un 9% de níquel, INVAR (Marca registrada), aluminio y ciertas alea ciones aluminicas.

Cada elemento de refuerzo se puede unir a la estructura de sustentación por medio de pernos que pasan a través de ranuras separadas a lo largo del elemento de refuerzo. Asimismo, cada elemento de refuerzo puede tener forma canalada, uniéndose el alma a la estructura de sustentación y uniéndose los extremos libres a la pared del depósito; en este caso, se pueden sujetar cajas de u na forma hermética a la presión sobre cada lugar de ranu ra y perno para formar una línea secundaria de defensa contra las fugas de gas licuado.

Por lo menos algunas de dichas juntas de expan sión y elementos de refuerzo pueden ser coincidentes para formar entre los mismos cajas tubulares que actúan co mo juntas de expansión así como de medios de unión del depósito a la estructura de sustentación.

Entre la estructura de sustentación y el depósi- tose puede habilitar también un material de aislamiento

384133

30



- 4 -

térmico apropiado y también dentro de los espacios comprendidos en el interior de los elementos acanalados o cajas tubulares.

5. Con el fin de que se pueda comprender el invento con facilidad, a continuación se describe un dispositivo de almacenamiento subterráneo y construido según el invento y cuatro modificaciones del mismo, a título de ejemplo, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:
10. La Figura 1 es una vista fragmentada en alzado y en sección tomada a través de la pared del depósito de membrana y estructura adyacente de la primera modalidad.
- La Figura 2 es un detalle a mayor escala tomado a lo largo de la línea II-II de la Figura 3.
15. La Figura 3 es una vista en perspectiva a mayor escala de una parte de la esquina inferior del depósito de membrana.
- La Figura 4 es una vista fragmentada esquemática en planta del fondo del depósito.
20. La Figura 5 es una vista en perspectiva a mayor escala de una parte del fondo del depósito.
- La Figura 6 es un detalle que ilustra la primera modificación.
- La Figura 7 es una vista similar a la Figura 6 e ilustra la segunda modificación.
25. La Figura 8 es una vista adicional similar a la Figura 6, que ilustra la tercera modificación; y
- La Figura 9 es una vista fragmentada en sección que ilustra la cuarta modificación.
30. Refiriéndonos a las Figuras 1 a 5 de los dibujos,



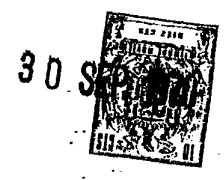
el depósito de membrana se encuentra situado en una cavidad 1 excavada en la superficie del terreno. El depósito de membrana se construye como un conjunto de una pluralidad de tiras 2 de acero inoxidable que se conectan entre sí y se extienden a través del fondo y verticalmente hasta la pared lateral de la cavidad. Cada tira 2 se dobla a lo largo de sus bordes longitudinales y cada parte doblada 3 se suelda a una tira de borde 4, también de acero inoxidable, que se extiende a lo largo de su tira 2. Las tiras de borde 4 descansan en el plano transversal al plano de sus tiras respectivas 2. Un borde de cada tira de borde 4 se dobla para formar una parte 5 por medio de la cual se puede fijar a una estructura de sustentación apropiada llevada por la pared de la cavidad 1.

La estructura de sustentación comprende una pluralidad de vigas metálicas verticales 6 de sección en Z que se separan alrededor de la cavidad adyacente a su pared y se rellenan con arena húmeda 7 que se congela ulteriormente para mantener las vigas 6 firmemente en su sitio. Las vigas en Z 6 proporcionan una cara dirigida hacia dentro 6a donde se montan las partes dobladas 5 de las tiras de borde 4. Así, para ensamblar el depósito de membrana, las tiras 2 se conectan entre sí en una relación de lado con lado soldando las partes dobladas 5 de sus tiras de borde 4 entre sí para proporcionar elementos de refuerzo de forma acanalada, cuyas almas, formadas por las partes dobladas 5, se ranuran a lo largo de su longitud según se ilustra en 8 (vease la Figura 2) por lo que las almas se pueden unir

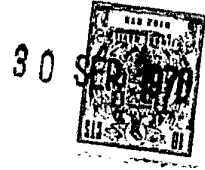
384133



5. a la cara 6a de una viga en Z 6 apropiada, por medio de tuercas 9. Las ranuras 8 permiten el movimiento vertical relativo entre la pared del depósito de membrana y las vigas en Z 6 durante su funcionamiento para que la unión sea hermética a la presión se coloca una caja 11 sobre cada ranura y tuerca 8 y 9, respectivamente, y se suelda a dichas tiras de borde 4 y sus partes dobladas 5. Los otros bordes 12 de cada par de tiras de borde 4 que unen dos tiras adyacentes 2 se doblan entonces hacia dentro para que hagan tope dichos bordes y estos bordes a tope se sueldan entre sí para formar una juntura de expansión; cada par de tiras de borde 4 proporcionan por lo tanto un elemento de refuerzo y juntura de expansión en forma de una caja tubular alargada entre sus tiras respectivas
10. 2.
15. Las soldaduras de las partes dobladas 5 de cada par de tiras de borde 4 se lleva a cabo convenientemente después de haberse montado estas tiras de borde en sus vigas en Z respectivas 6 por sus partes dobladas 5, en cuyo caso, para tener la seguridad de que las partes dobladas 5 no se sueldan a las caras 6a de estas vigas en Z se interpone una tira de cobre entre dichas partes dobladas 5 y dichas caras 6a.
20. Los espacios 13 que quedan entre la pared de la cavidad 1 y las tiras 2 se rellenan de material de aislamiento apropiado, por ejemplo poliuretano o PVC celular. Los espacios 14 dentro de las cajas tubulares provistos por dichos pares de tiras de borde 4 se rellenan también de material aislante, igual al empleado para los espacios 13.
25. Cada tira 2 se dobla hacia dentro en ángulo rec-
- 30.



- to junto a la parte inferior o fondo de la cavidad 1 así como sus cajas tubulares de conexión. De otro modo, cada caja tubular, donde se extiende alrededor de la esquina inferior del depósito, puede estar compuesta por dos partes, saliendo cada parte de la unión lineal de la esquina y se puede emplear una dovela debidamente configurada alrededor de la esquina inferior. Las partes dirigidas hacia dentro de las tiras 2 y las cajas tubulares se extienden radialmente hacia el interior sobre parte del fondo de la cavidad 1 y los extremos de dichas tiras 2 se vuelven hacia arriba para formar una faldilla anular 15. El espacio circular central que queda en el fondo del depósito se cierra por medio de un disco compuesto por una tira adicional y un conjunto de caja tubular, doblándose hacia arriba también los extremos exteriores de las tiras 2 de este conjunto para formar una faldilla anular adicional 16, que se suelda a la faldilla 15. Si fuera necesario se puede habilitar un exceso de metal para las faldillas soldadas 15, 16 con el fin de compensar la contracción circunferencial de dichas faldillas al enfriarse para el almacenamiento. Las juntas entre las tiras 2 provistas por las cajas tubulares de este disco están escalonadas respecto a las juntas del conjunto de pared principal.
- Una ventaja del dispositivo descrito anteriormente es que los elementos para unir el depósito de membrana a las vigas en Z 6 separadas alrededor de la pared de la cavidad 1, siendo coincidentes las juntas de expansión para la pared del depósito e integrándose para proporcionar una caja tubular.



5. Las capas de aislamiento 13, 14 proporcionan un aislamiento más eficaz para el depósito de membrana que la tierra sola puesto que este aislamiento es del orden de cincuenta veces más eficaz que la tierra y, por lo tanto, es necesario un periodo de enfriamiento inicial mucho más corto del depósito antes de llenarse con el gas licuado.

10. El dispositivo particular descrito se presta también a formar espacios vacíos 13 y 14. Así, esto se podría conseguir para los espacios 13 recubriendo o dotando a la cara de la cavidad 1 de una capa impermeable o habilitando pares de tiras separadas 2 entre las cajas tubulares. Los espacios 14 son lógicamente herméticos al vacío en el supuesto que sus extremos se cierren herméticamente de una forma apropiada. La habilitación de espacios vacíos para el aislamiento se describe con mayor de  
15. talle en nuestra patente británica. No. 1.052.736.

20. Se observará que la pared de la cavidad 1 puede revestirse con una capa de hormigón, en cuyo caso, se puede prescindir del relleno de arena húmeda 7 y las vigas en Z 6 se pueden colocar en esta capa o sobre la misma.

25. Se observará también que aunque la modalidad descrita anteriormente es un dispositivo de almacenamiento subterráneo, el invento se puede utilizar para un dispositivo de almacenamiento instalado sobre el terreno. En este caso, las partes dobladas 5 de las tiras de borde 4 que forman las cajas tubulares se pueden unir, por ejemplo, a elementos de madera dura colocados en las capas de  
30. aislamiento. Estos elementos son preferibles a los meta-

384133



- 9 -

licos porque se evita la posibilidad de que se formen puentes calientes/fríos a través del aislamiento circundante.

- Refiriéndonos ahora a la Figura 6, en la primera modalidad, la cavidad se reviste con una capa de hormigón 20 y los elementos de refuerzo adoptan la forma de elementos de sección acanalada preformados 21 que tienen partes de borde vueltas hacia fuera 22. Cada elemento acanalado 21 se sujeta rígidamente a la capa de hormigón 20 en posiciones separadas por medio de pernos apropiados 23 acoplados a rosca a elementos de anclaje 24 colocados en la capa de hormigón 20. Los bordes de las tiras 2 se conectan entre sí por medio de partes 22 de los elementos acanalados 21. En esta modificación las juntas de expansión son de nuevo coincidentes con los elementos de refuerzo y están formadas por tiras onduladas 25 que forman puente entre dichas partes 22 formando de este modo una caja tubular. Según se ha mencionado anteriormente, se puede habilitar material de aislamiento térmico 13, 14 detrás de las tiras 2 y en las cajas tubulares respectivamente. La ondulación de cada tira de expansión 25 se puede formar con las paredes de la ondulación paralela en sección transversal para que cada tira tenga prácticamente forma de T, en cuyo caso, cada tira se puede soldar a las partes 22 de su elemento acanalado 21 por el método de nuestra solicitud de patente británica pendiente No. 13248/70.

- Refiriéndonos a la Figura 7, en la segunda modalidad los elementos de refuerzo de sección acanalada 21 se emplean también anclados a la capa de hormigón 20



5. por medio de pernos 23 y elementos de anclaje 24, según se ha descrito con relación a la Figura 6. No obstante, en esta modificación las partes vueltas hacia fuera 22 de los elementos acanalados 21 se sueldan a tiras adyacentes hacia el interior de sus bordes y los bordes se doblan separándose de sus elementos acanalados 21 y se sueldan entre sí según se ilustra en 26 para proporcionar las juntas de expansión. Con el fin de reducir la cantidad de soldadura in situ, las tiras 2 se pueden ensamblar previamente por pares por las cajas tubulares formadas por los elementos de refuerzo y juntas de expansión y se pueden habilitar taladros 27 en una de las tiras de cada par que se abren en el elemento acanalado 21 de la caja tubular en posiciones espaciadas correspondientes a la separación de los pernos, 23. Cada par de tiras 2 se puede fijar por lo tanto a la capa de hormigón 20 por medio de los taladros 27 y estos taladros se cierran ulteriormente por medio de platabandas apropiadas 28. Los bordes libres de cada par de tiras 2 se puede plegar después y soldarse al borde libre plegado de cada par adyacente de tiras 2, según se indica en 29, para proporcionar juntas de expansión adicionales; en estos puntos no se emplean elementos acanalados 21 y, por lo tanto, solamente se emplea una caja tubular por cada par de tiras 2.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. Refiriendonos a la figura 8, esta modificación es muy similar a la modificación ilustrada en la Figura 7. La diferencia está en que cada elemento de refuerzo en forma de canal 21 se ensambla previamente a una tira simple 2 en un punto intermedio a sus bordes longi-

6-3-73



1970

- 11 -

384133

tudinales y, por lo tanto, no coincide con una junta de expansión. Al igual que en la Figura 7, las juntas de expansión están formadas por los bordes longitudinales de las tiras plegadas y soldadas entre sí.

5. Refiriéndonos a la Figura 9, se ilustra en esta Figura un depósito de membrana 30 según este invento situado en una cavidad 1 de un dispositivo de almacenamiento subterráneo, anclándose los elementos de refuerzo 31 del mismo a la capa de hormigón 32 por medio de los elementos de anclaje 33. En esta modalidad, la boca del depósito de membrana se prolonga y une a la estructura de cubierta por medio de una viga de anillo 34. La estructura de cubierta se describe con detalles en nuestra solicitud de patente británica pendiente No. 53755/69. La parte prolongada 35 comprende una pluralidad de tiras de membrana 36 unidas directamente por sus extremos y extendidas circunferencialmente alrededor de la boca del depósito con sus bordes longitudinales 37, 38 unidos a dicha boca inmediatamente por encima de los extremos superiores de las juntas verticales de expansión 39 y a la viga de anillo respectivamente. Las tiras 36 se dotan de ondulaciones que proporcionan juntas de expansión extendidas horizontalmente 40 para compensar cualquier cambio de dimensión sobre la altura del depósito 30 como resultado de las variaciones de temperatura cuando se utiliza. Una estructura de techo aislada 41 se suspende en el depósito por debajo del nivel de los extremos superiores de las cajas tubulares 31. Esto permite que los extremos superiores parcialmente abiertos de las juntas de expansión 39 queden cerrados herméticamente por platabandas apropiadas 42 puesto que no
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



se expandirán innecesariamente. Esto se debe a que los extremos superiores de las juntas de expansión no se ven sometidos directamente a variaciones notables de temperatura en la práctica debido a la protección proporcionada por la estructura del techo 40 y, además, el nivel de este techo se puede ajustar para que estos extremos superiores no se vean afectados notablemente por la conducción desde las partes inferiores de las juntas de expansión.

N O T A

10. Descripta 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: nº 53756/69 de 3 de noviembre de 1.969, acogiéndose 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 PARA GASES LICUADOS, caracterizándose por lo siguiente:
20. 1.- Perfeccionamientos en la construcción de dispositivos de almacenamiento para gases licuados, del tipo que comprende un depósito de membrana situado en el interior de una estructura de sustentación circundante, caracterizados porque la pared del depósito presenta unas juntas de expansión extendidas verticalmente para compensar cualquier cambio de dimensión alrededor de la periferia del
25. 30:



5. depósito y elementos verticales de refuerzo que se separan alrededor de la pared del depósito uniéndose rígidamente a la misma, uniéndose también dichos elementos de refuerzo a la estructura de sustentación de tal manera que se puedan mover con la pared del depósito con relación a la estructura de sustentación para compensar cualquier cambio de dimensión sobre la altura del depósito.

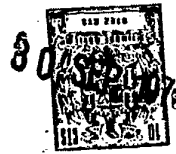
10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada elemento de refuerzo se une a la estructura de sustentación por medio de pernos que pasan a través de ranuras espaciadas a lo largo del elemento de refuerzo.

15. 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque cada elemento de refuerzo tiene forma de canal, uniéndose el alma a la estructura de sustentación y los extremos libres a la pared del depósito.

20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque se sujetan cajas de forma hermética a la presión, sobre cada lugar de ranura y perno para proporcionar una línea secundaria de defensa contra las fugas de gas licuado.

25. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los elementos de refuerzo mantienen la pared del depósito separada de la estructura de sustentación y dicho espacio se rellena de un material de aislamiento térmico apropiado.

30. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la estructura de sustentación comprende una pluralidad de vi-



gas verticales a las que se unen los elementos de refuerzo, separándose dichas vigas alrededor de la estructura de sustentación a intervalos equivalentes a la separación de dichos elementos de refuerzo.

5. 7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque por lo menos algunas de dichas juntas de expansión y elementos de refuerzo son coincidentes de forma que proporcionan entre los mismos cajas tubulares que actúan como juntas de expansión así como los medios para la unión del depósito a la estructura de sustentación.
10. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque los espacios comprendidos en el interior de las cajas tubulares se rellenan de material de aislamiento térmico apropiado.
15. 9.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 7 u 8, caracterizados porque cada caja tubular se forma por tiras de borde sujetas a los bordes, extendidas en un plano transversal, de tiras de material laminar que forman la pared del depósito, doblándose los bordes cooperantes de dichas tiras de borde y uniéndose entre sí para formar un elemento de refuerzo de forma acanalada para unirse a la estructura de sustentación, conectándose entre sí los otros bordes cooperantes para formar la junta de expansión.
20. 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 7 u 8, caracterizados porque cada caja tubular está formada por el elemento de refuerzo de forma acanalada y una tira ondulada que forma puente entre los extremos libres del elemento de canal para formar la junta de expansión.
25. 11.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones
- 30.



7 u 8, cuando dependen de la reivindicación 3, caracterizados porque cada caja tubular está formada por el elemento de refuerzo en forma de canal conectado a tiras adyacentes de material laminar hacia el interior de sus bordes cooperantes doblandose dichos bordes cooperantes separandose de dicho elemento de refuerzo y se conectan entre sí para formar la juntura de expansión.

5.

12.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los extremos superiores de las juntas de expansión se cierran por medio de platabandas apropiadas y porque una estructura de cubierta aislada se suspende en el interior del depósito de membrana a un nivel inferior a los extremos superiores de dichas juntas de expansión elegido de forma que dichos extremos superiores de las juntas de expansión se vean sometidos a la acción de fuerzas notables de dilatación y contracción.

10.

15.

13.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cuando dicho dispositivo es de tipo subterráneo que tiene un depósito de membrana situado en el interior de la cavidad, la boca del depósito de membrana se prolonga y une a una parte asociada con la estructura de cubierta para el dispositivo de almacenamiento, cuya prolongación incorpora por lo menos una juntura de expansión extendida horizontalmente para compensar cualquier cambio de dimensión del depósito de membrana sobre la altura del mismo.

20.

25.

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

30.

- 16 - 384133

30



Esta Memoria consta de 16 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

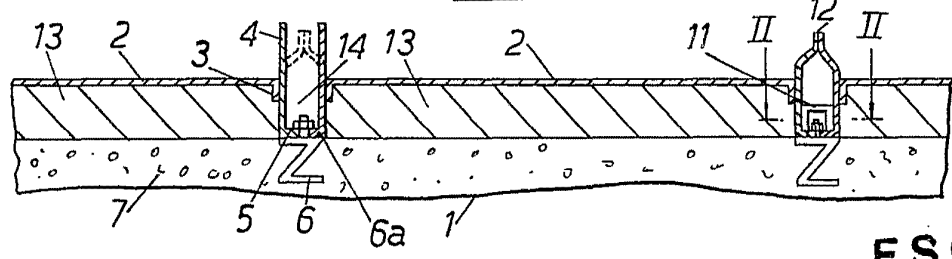
Madrid, 30 SEP 1970  
CONCH INTERNATIONAL METHANE  
LIMITED.

J. GOMEZ ACEBO Y MODET  
p. p. Madrid: A. GARCIA BRAVO

384133

FIG.1

30



ESCALA VARIABLE

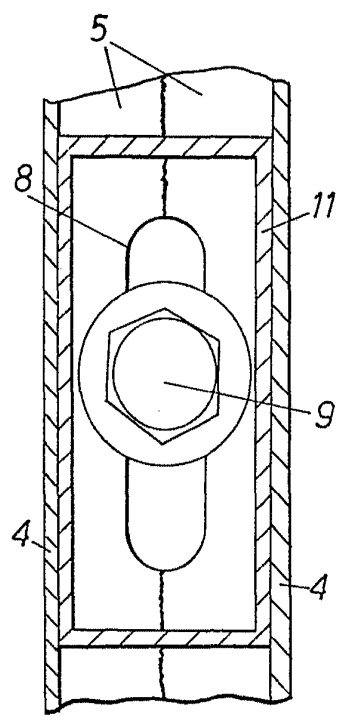


FIG.2

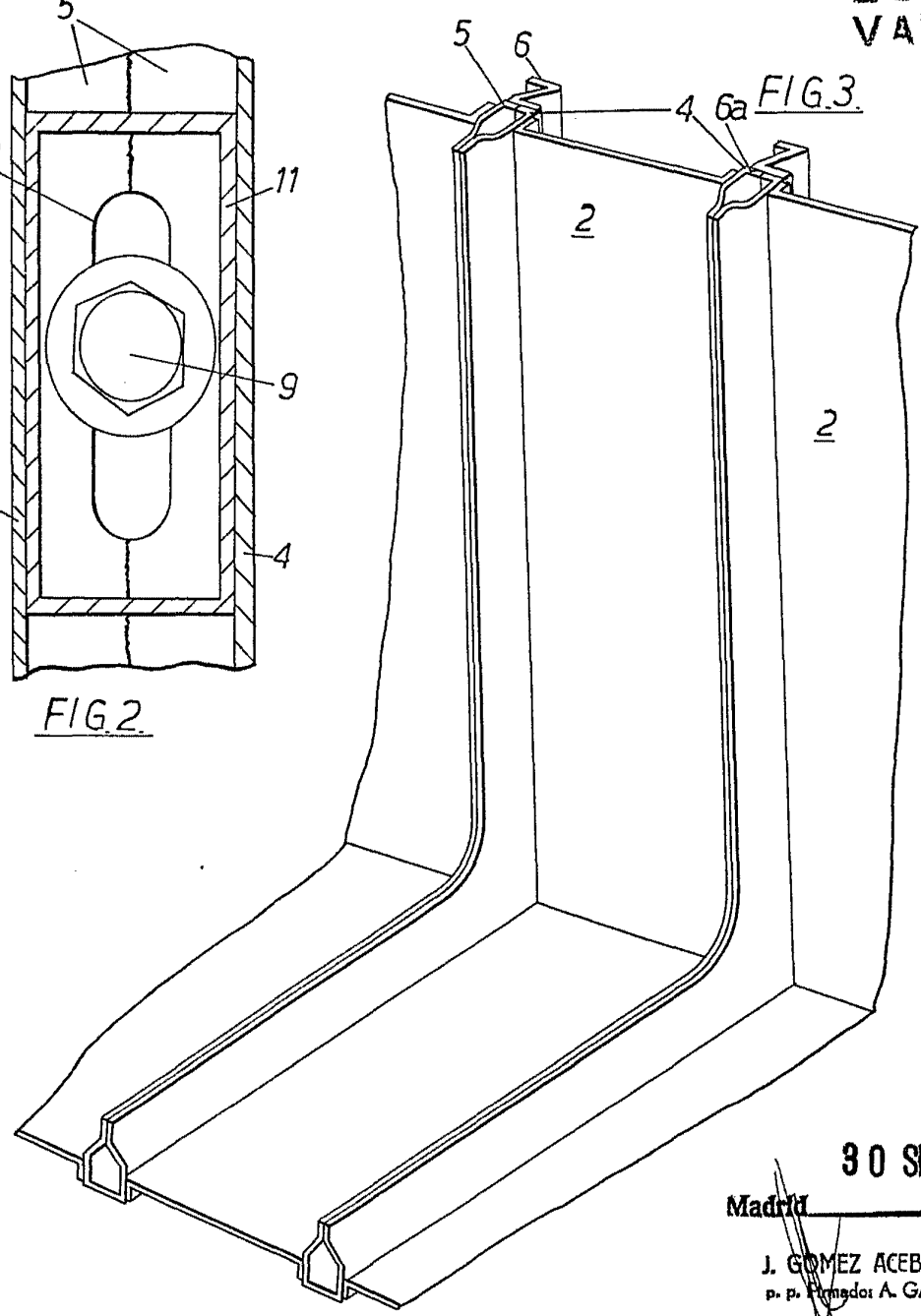


FIG.3

30 SEP. 1970

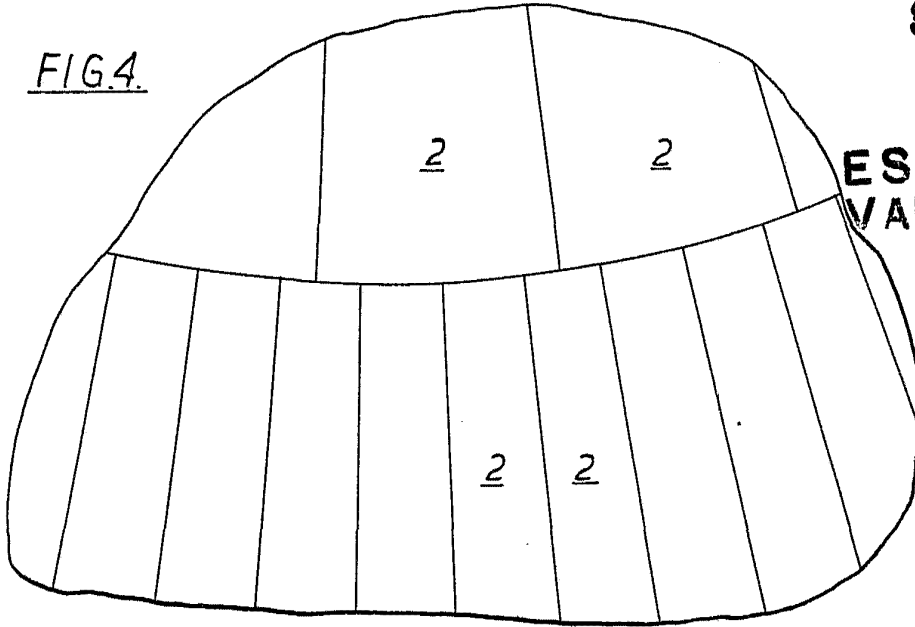
Madrid

J. GÓMEZ ACEBO Y MODEY  
p. p. Firmado: A. GARCIA BRAYO

384133



FIG.4.



ESCALA  
VARIABLE

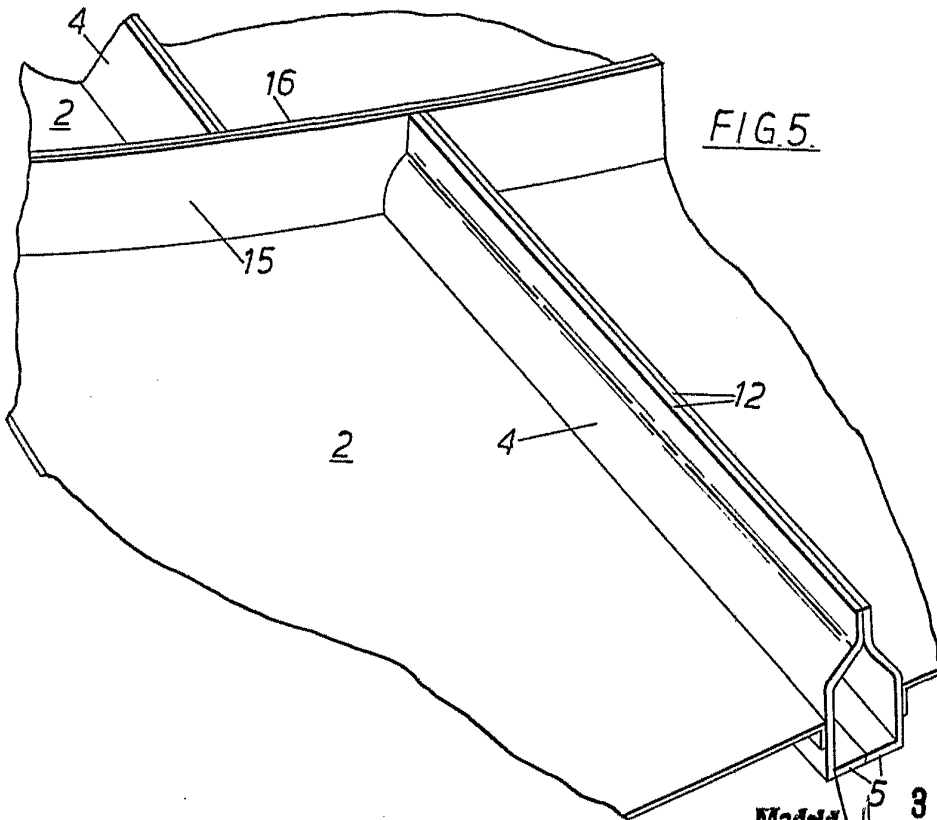


FIG.5.

Madrid 5 30 SEP 1970

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

30



ESCALA VARIABLE

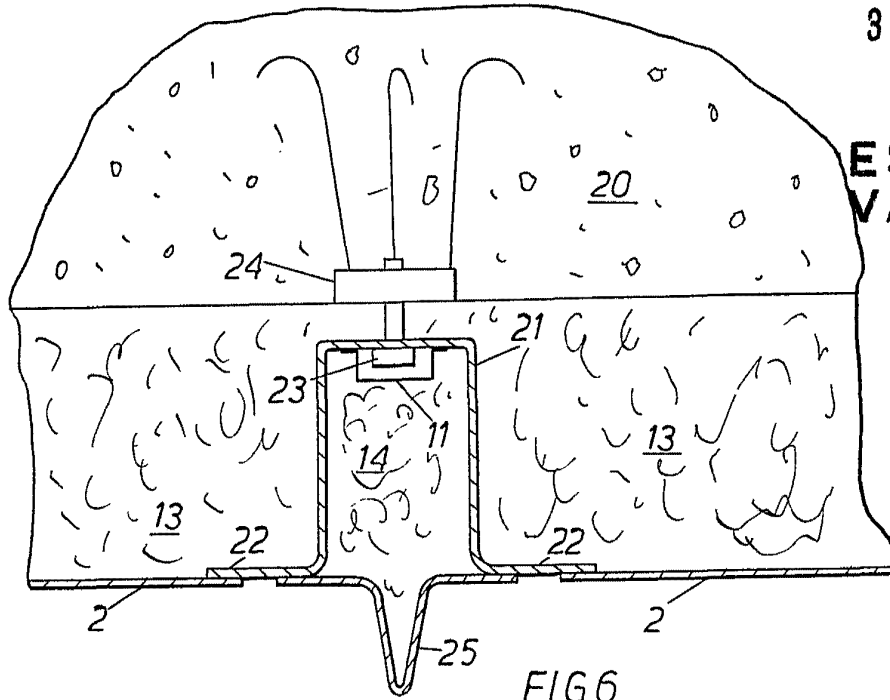


FIG. 6.

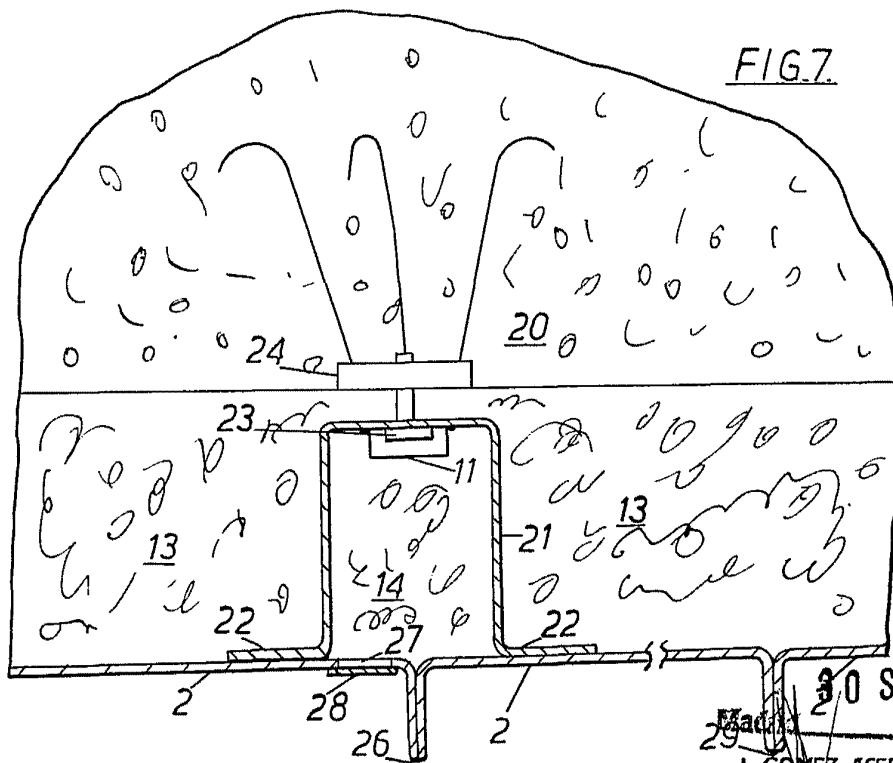


FIG. 7.

30 SEP. 1970

Madr

J. GÓMEZ ACEBO Y MODET  
p. p. Firmados A. GARCIA BRAVO

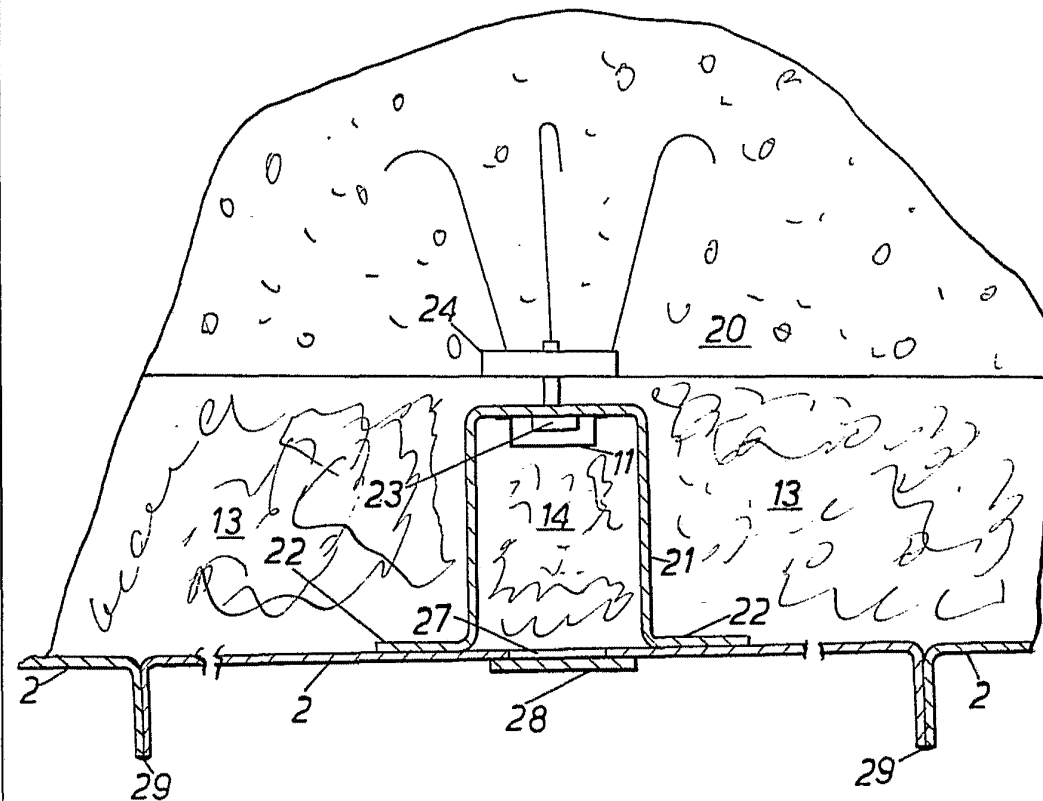
384133



30 SEP 1970

ESCALA  
VARIABLE

FIG.8.



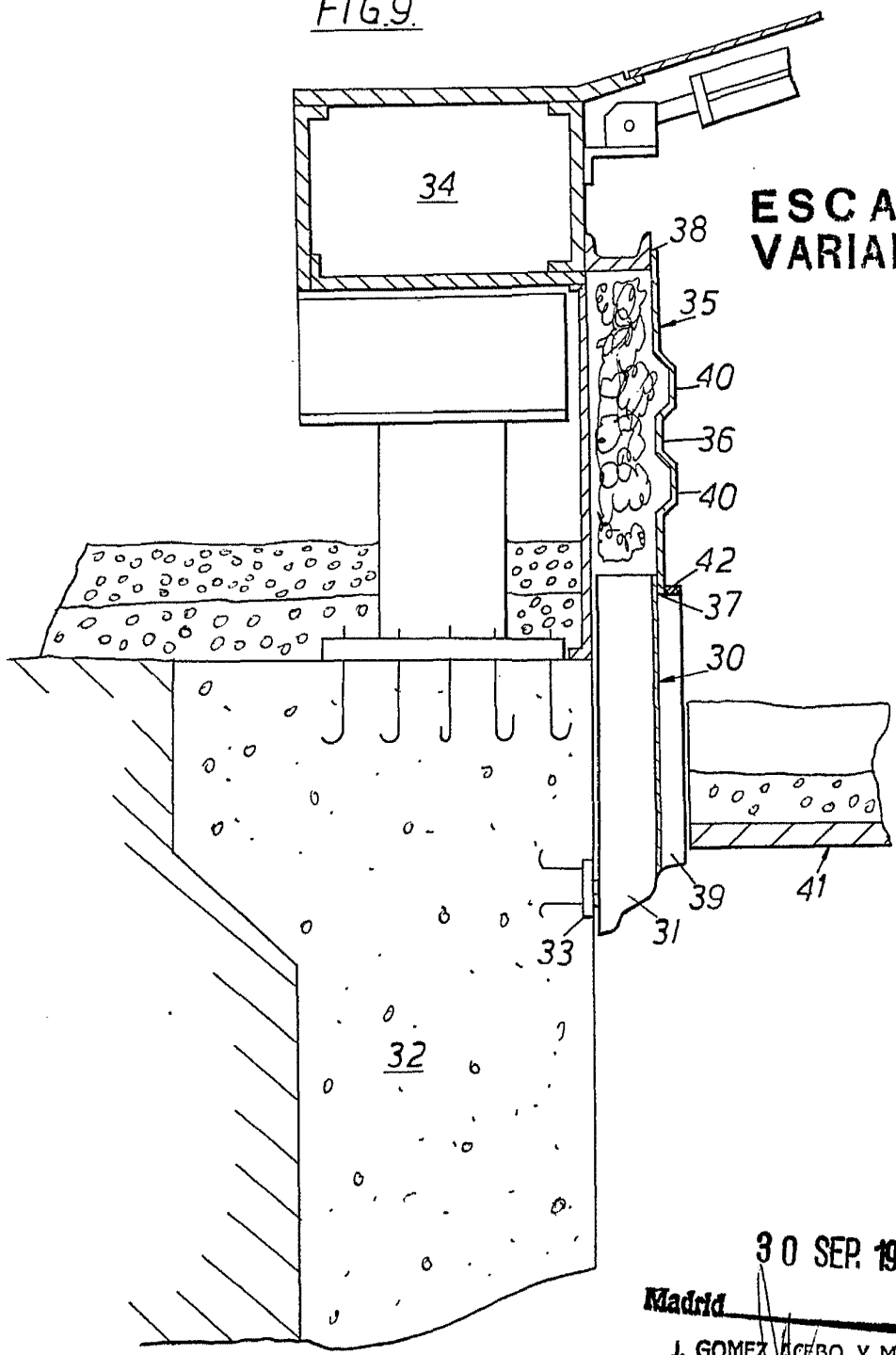
30 SEP 1970

Madrid  
~~J. GOMEZ ACEBO - J. MORET~~  
p. p. Firmado: A. GARCIA BRAVO

384133

30 SEP. 1970

FIG.9



ESCALA VARIABLE

30 SEP. 1970

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET  
p. p. Firmados: GARCIA BRAYO