

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

11	NUMERO	473665	10	A1
22	FECHA DE PRESENTACION			

20 FEB. 1979

PATENTE DE INVENCION

50	PRIORIDADES:	52	FECHA	53	PAIS
51	NUMERO				
	773.605		20.10.1977		Noruega

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F 17 c		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"UN SISTEMA DE PROTECCION CONTRA LAS FUGAS EN UN DEPOSITO PARA ALMACENAMIENTO O TRANSPORTE DE GAS LICUADO"

71	SOLICITANTE (ES)
	MOSS ROSENBERG VERFT A/S

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	1500 MOSS, NORUEGA

75	INVENTOR (ES)
	Rolf Kvamsdal

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. Juan Botella Pradillo

La invención se refiere a un sistema de protección -
contra las fugas en un depósito para el almacenamiento o -
transporte de gas licuado, comprendiendo medios para reco-
ger las fugas procedentes del depósito en un colector situa
do debajo del mismo.

5

En los conocidos depósitos esféricos utilizados actual-
mente para el almacenamiento o transporte de LNG (gas natu-
ral licuado), por ejemplo, se han tomado las disposiciones
para recoger y retirar fugas menores procedentes del depó-
sito de gas licuado. Esto es especialmente importante cuan-
do el depósito está colocado a bordo de un navío, por ejem-
plo un barco o una gabarra, debido a que el gas licuado de-
berá impedirse que entre en contacto con el casco mismo, -
que en tal caso se enfriaría hasta un grado peligroso. Una
parte importante del sistema de protección contra fugas pe-
queñas en tales depósitos es actualmente un aislamiento -
parcial de la región situada debajo del depósito, esto es,
la parte interior del fondo de un barco con depósito esfé-
rico. El aislamiento tiene una cubierta a prueba de fluidos
y en adición se instala un sistema de bombas de drenaje -
que puede bien bombear agua que se haya derramado o gas li-
cuado que haya escapado de los depósitos.

10

15

20

El propósito de la invención es simplificar el siste-
ma de protección contra las fugas pequeñas en tales depósi-
tos, de manera tal que pueda evitarse el sistema de drena-
je para el LNG y el aislamiento en el colector situado de-
bajo del depósito.

25

Por lo tanto, de acuerdo con la invención, se propor-
ciona un sumidero de recogida al que se encamina cualquier
carga derramada debajo del depósito, siendo el sumidero de

30

dimensiones lo suficientemente grandes como para permitir que la carga derramada se evapore gradualmente. Con tal disposición, el sistema de bombas puede limitarse únicamente a bombas para el drenaje del agua, y el aislamineto del colector situado debajo de el depósito ya no es necesario. De esta manera se obtiene una simplifiaación esencial y los ahorros concomitantes, no siendo el menor el manejo normal de, por ejemplo, de un depósito esférico montado en un barco. Una ventaja particular es que el fondo interior del barco no queda expuesto al riesgo de una corrosión oculta.

El tamaño del sumidero se determina sobre la base de cálculos de las pequeñas fugas que se producirían con una o más pequeñas grietas en la pared del depósito. Para fugas procedentes de un depósito esférico que tenga un diámetro de aproximadamente 30 metros, actualmente puede calcularse que la cantidad mayor de LNG que podría evaporarse sería de alrededor de 0,05 m³/h, ó 25 kg/hora, suponiendo que un sumidero pudiera ser capaz de absorber kcal 850 por metro cuadrado y por hora, suficiente para evaporar 7 kg de LNG por metro cuadrado y por hora. Por lo tanto, el sumidero en este caso debería tener un área superficial de alrededor de 4 m².

Si el sumidero está construido de aluminio, la transferencia de calor radiante estará restringida, de manera que a bordo de un barco no sería necesario tener ninguna clase de aislamiento entre el sumidero y el fondo interior del barco con objeto de proteger el fondo interior. Esto naturalmente trae como resultado una valiosa simplificación con respecto a la inspección y entretenimiento.

El sumidero está preferentemente subdividido en varias cavidades, con lo cual se asegura que la mayor superficie posible del sumidero se utilizará para la evaporación cuando esté instalado a bordo de un barco que se desplaza en el mar. Si el LNG se transporta al punto medio de tal sumidero, por lo menos la mitad del mismo estará humedecido si el barco tiene un determinado balance o escora.

También puede tomarse medidas adicionales que asegurar que la mayor parte de la superficie del sumidero se humedece, teniendo en cuenta la orientación del barco en el mar con respecto a su balance y/o escora.

El sumidero puede pues comprender una sección superior y una sección inferior; el medio de recolección de las fugas se descarga en la sección superior, y conductos de drenaje se extienden desde la parte inferior de la sección superior para abrirse por encima de la sección inferior. Estos conductos preferentemente se abren por encima de la sección inferior en posiciones que están diametralmente opuestas en sus puntos de conexión con la sección superior. La sección superior del sumidero, vista en planta, tiene preferiblemente la forma de una cruz, y esta provista de paredes de partición que están situadas más bajas que las paredes exteriores, de tal forma que la sección superior queda con ello subdividida en una cavidad central y una cavidad en cada brazo de la cruz. Extendiéndose hacia abajo desde cada cavidad situada en los brazos de la cruz está un tubo que se abre por encima de la sección inferior del sumidero.

Preferiblemente, la sección inferior está también subdividida en cavidades por medio de paredes divisoras,

siendo estas paredes de alturas desiguales pero siendo todas ellas más bajas que las paredes exteriores, y en las que las particiones entre por lo menos alguna de las cavidades a lo largo de las paredes exteriores, por encima de las cuales descargan dichos tubos, son más bajas que las que separan las otras cavidades.

La materialización física descrita anteriormente es especialmente favorable para obtener la mejor distribución posible del material derramado sobre la superficie del sumidero.

Preferiblemente, entre el medio de recogida de las fugas y el sumidero, se dispone una membrana que normalmente bloquea el paso de las fugas al sumidero con objeto de un indeseado flujo de la atmósfera en el espacio alrededor del depósito, pero que está adaptada para romperse a baja temperatura. De esta manera, cuando el gas líquido alcanza la membrana, esta estallará tan pronto como se haya enfriado suficientemente, y el gas líquido derramado puede pasar entonces al sumidero y evaporarse.

Como se ha mencionado anteriormente, el sumidero está hecho preferiblemente de aluminio con objeto de reducir la radiación de calor a la zona circundante.

Los medios de recogida de las fugas, en una manera conocida per se, pueden estar formados por canales entre la pared del depósito y un aislamineto exterior del depósito, o por disposición de una holgura entre el aislamiento y la pared del depósito. El aislamiento del depósito, de acuerdo con la invención, está hecho de forma que sea a prueba de fluidos en la región inferior del depósito, permitiendo que cualquier material derramado se recoja con se

guridad y se transporta al sumidero.

La invención quedará más clara haciendo referencia a los dibujos, en los que:

5 La Figura 1 es una sección transversal a través de un depósito esférico aislado a borde de un barbo, que tiene el sistema de protección contra fugas de la invención,

La Figura 2 es un dibujo en detalle ampliado de la zona comprendida dentro del círculo II de la Figura 1,

10 La Figura 3 es una vista en planta del sumidero que puede utilizarse de acuerdo con la invención,

La Figura 4 es una sección transversal esquemática a través del sumidero de la Figura 3,

15 La Figura 5 es una sección transversal esquemática en mo en la Figura 4, pero con el sumidero inclinado, como es taría, por ejemplo, con el movimiento de balanceo del barco,

La Figura 6 muestra la porción inferior del depósito esférico de la Figura 1 en una materialización física modi ficada del sumidero,

20 La Figura 7 es una sección transversal ampliada a través de la sección superior del sumidero de la Figura 6,

La Figura 8 es una vista en planta ampliada de la sección superior del sumidero de la Figura 6, a la misma escala que la Figura 7,

25 La Figura 9 es una vista en planta de la sección inferior del sumidero de la Figura 6, a la misma escala que la Figura 6,

La Figura 10 muestra otra materialización física modificada del sumidero, y

30 La Figura 11 es una vista esquemática en planta de -

la materialización física de la Figura 10.

En la Figura 1, un fondo interior de un barco está de
sigando por 1. La forma del fondo del barco es tal que se
forma una depresión o sumidero 2. El sumidero está situado
5 debajo de un depósito esférico que está sostenido por una
faldilla cilíndrica 4. La faldilla cilíndrica 4 se extien-
de desde el ecuador del depósito esférico y desciende al £
fondo interior 1 y está soldada al depósito esférico y al
fondo interior.

10 El depósito esférico está aislado, y el material de
aislamiento se designa por 5. El aislamiento se extiende -
un trozo descendiendo a lo largo de la faldilla 4, como -
puede verse en la Figura 1.

15 Uno canales 6 y 7 están dispuestos entre el aislamien-
to 5 y el depósito 3, o en alguna otra manera, por ejemplo
proporcionando una holgura, proporcionando la posibilidad
de que el gas derramado fluya entre el depósito y el aisla-
miento con objeto de impedir un exceso de presión intolera
blemente elevado entre el depósito y el aislamiento. A tra-
20 vés de una tubería de alimentación 8, puede suministrarse
nitrógeno a la región entre el aislamiento y el depósito -
con objeto de tener una atmósfera inerte. El nitrógeno se
elimina a la atmósfera a través de una tubería de salida 9.

25 Cualquier carga derramada se recogerá entre el aisla-
miento 5 y el depósito 3 y correrá hasta un drenaje 10, que
está normalmente cerrado por una membrana 11 que, no obstan-
te, se romperá si se expone a baja temperatura. El aisla-
miento 5 está hecho de forma que sea a prueba de fluido en
la región inferior del depósito esférico, están provisto de
30 una cubierta a prueba de fluido 12, 13 tanto en el lado in

terior hacia el depósito como en el lado exterior hacia el espacio situada debajo del depósito. En el otro lado, la cubierta 13 se extiende hasta una zona por encima de un sumidero que se proporciona debajo de la salida de drenaje -
5 10. El sumidero se apoya sobre soportes aislados 15 que descansan sobre el fondo interior del barco.

Para asegurar la recogida de cualquier derrame, la región superior de recogida 6 sobre el depósito está conectada con la región inferior de recogida 7 por medio de una pluralidad de aberturas 16 situadas en la faldilla 4 (Fig. 10 2). El sumidero 14 puede, por ejemplo, estar construido como se ilustra en las Figuras 3 y 4. En esta materialización física, el sumidero es un contenedor cuadrado, abierto hacia arriba, que está subdividido por medio de particiones 15 17 en cavidades más pequeñas 18. Las Figuras 4 y 5, respectivamente, muestra la distribución de líquido en el sumidero en una posición inclinada, esto es, cuando el barco se balancea o escora. Cuando el drenaje 10 con su membrana 11 está colocado centralmente sobre un sumidero de este tipo, 20 por lo menos la mitad del sumidero estará humedecida.

Una materialización física del sumidero que asegura que la mayor parte de la superficie del sumidero esté humedecida es la mostrada en las Figuras 6 y 9.

Los mismos números de referencia que anteriormente se utilizan para designar el depósito 1, el aislamiento 5 25 y el canal de recogida 7, como se ve en la Figura 6. También aparecen ilustradas la cubierta a prueba de fluidos 13 y la salida de drenaje 10 con su membrana asociada 11.

Dispuesto debajo del depósito en este caso está dispuesto un sumidero 19, que está compuesto por una sección 30

superior y una sección inferior 21. Como puede verse en las Figuras 7 y 8, la sección superior 20 es en forma de cruz y está provista de particiones interiores 22 para formar una cavidad central 23 y cuatro cavidades 24, una en cada uno de los brazos de la cruz. Desde cada cavidad 24, respectivas tuberías 25, 26, 27 y 28 descienden para abrirse sobre la sección inferior 21. Las tuberías, como se ve en la Figura 6, se extienden en forma entrelazada, de tal forma que las respectivas tuberías se abren sobre la sección inferior del sumidero en posiciones que están diametralmente opuestas en sus puntos de conexión a la sección superior. Las particiones 22, como puede verse en las Figuras 7 y 8, son de una altura inferior a la de las paredes exteriores de la sección superior 20.

La sección inferior 21 del sumidero está subdividida por medio de particiones en cavidades más pequeñas 29 y 30. Las paredes de partición son de diferentes alturas, y todas las paredes de partición son más bajas que las paredes exteriores 31. Las particiones 32 son de la misma altura, mientras que las particiones 33 no son tan elevadas como las paredes 32. Cada uno de los tubos 25 - 28 se abre dentro de la cavidad media de su respectivo grupo de cavidades inferiores 29. Las particiones que son de menor altura se utilizan con objeto de facilitar una distribución de fluido a través de la anchura cuando el sumidero está inclinado.

La formación entrecruzada de los tubos ayuda a obtener una distribución adecuada de las fugas, que pasan desde el drenaje 10 a la sección superior 20 del sumidero. En posiciones inclinadas bien hacia un lado o el otro, se es-

tará asegurado de que en todo momento las fugas serán transportadas al lado opuesto de la sección inferior del sumidero, de manera que se obtenga una buena distribución sin que importe la orientación que pueda tener el sumidero.

5 Si se produce una fuga, por ejemplo en la mitad superior del depósito 3, el material derramado se extenderá por la parte exterior del depósito, entre el depósito y el aislamiento, a través de las aberturas 16 situadas en la faldilla (Figura 2) a la zona comprendida entre el depósito y el aislamiento en la mitad inferior del depósito, y hacia el fondo hasta la membrana 11, que se romperá al estar expuesta a baja temperatura. El fluido derramado puede entonces fluir al sumidero y evaporarse.

10 Ilustrado en las Figuras 10 y 11 está un ejemplo de una materialización física en la que la sección superior del sumidero, el recipiente distribuidor, es un recipiente bajo, redondeado 34 que tiene cuatro tubos de drenaje 35, 36, 37 y 38, cada uno de los cuales conduce a un lado opuesto de la sección inferior, es decir, al recipiente evaporador real 39. En este caso, la porción inferior de la cubierta 40 sobre el aislamiento 41 se utiliza como recipiente distribuidor. En cada uno de los tubos 35 - 38 está dispuesta una membrana quebradiza al frío (no indicada). El recipiente evaporador 39 está hecho como el recipiente 21 de 15 en las Figuras 6 y 9.

20 En esta materialización física, para asegurar que el aislamiento 41 sobre la mitad inferior del depósito no se aplasta y falla, hay dispuestas en la práctica una pluralidad de bandas de acero que se extienden desde el ecuador del depósito esférico, desde el lado interior de la faldi-

30

lla y descienden hasta la región del polo inferior, en donde se fijan a una placa redonda o disco latitudinal cuya configuración sigue la de la superficie del depósito. Este disco puede servir como recipiente distribuidor. La materialización física de la invención que se ilustra en las Figuras 10 y 11 proporciona una estructura de una altura extremadamente baja.

En la anterior descripción, solamente se han descrito los medios de recogida de las fugas mismo. En la práctica, un equipo auxiliar, tal como un equipo para detección del gas, será también utilizado.

Naturalmente, la invención no queda limitada en su aplicación a depósitos que contengan LNG. La invención puede ser utilizada en cualquiera depósito que esté lleno de gas licuado.

La salida de la atmósfera del vapor que se forma a continuación de producirse una fuga, puede utilizarse la misma salida 9 (Figura 1) que para el gas nitrógeno, u opcionalmente proporcionar medios separados de ventilación.

REIVINDICACIONES

5 1.- Un sistema de protección contra las fugas en un depósito para almacenamiento o transporte de gas licuado, que tiene medios de recogida de las fugas que se abren por encima de un sumidero colocado debajo del depósito, caracterizado en que el sumidero es de dimensiones suficientemente grandes para permitir la evaporación gradual del material derramado, y que está subdividido en una pluralidad de cavidades.

10 2.- Un sistema de protección contra las fugas en un depósito para almacenamiento o transporte de gas licuada, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado en que el sumidero comprende una sección superior y una sección inferior, con lo cual los medios de recolección de fugas descargan en la sección superior, y conductos que se extienden desde el fondo de la sección superior para abrirse por encima de la sección inferior.

15 3.- Un sistema de protección contra las fugas en un depósito para almacenamiento o transporte de gas licuado, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado en que los conductos se abren por encima de la sección inferior del recipiente en posiciones que son diametralmente opuestas en sus conexiones a la sección superior.

20 4.- Un sistema de protección contra las fugas en un depósito para almacenamiento o transporte de gas licuado, de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado en que la sección superior del recipiente tiene forma de cruz y está subdividida por medio de particiones que son más bajas que las paredes exteriores en una cavidad central y una cavidad en cada brazo de la cruz, y en que un conducto se ex

25 30

tiende descendiendo de cada brazo de la cruz y se abre encima de la sección inferior del recipiente.

5 5.- Un sistema de protección contra las fugas en un depósito para almacenamiento o transporte de gas licuado, de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado en que la sección superior es un recipiente bajo que constituye una porción de la cubierta del aislamiento.

10 6.- Un sistema de protección contra las fugas en un depósito para almacenamiento o transporte de gas licuado, de acuerdo con las reivindicaciones 2-5, caracterizado en que la sección inferior del recipiente está subdividida por medio de particiones que tienen diferentes alturas y son inferiores que las paredes exteriores en cavidades, y que las particiones entre por lo menos alguna de las cavidades a lo largo de las paredes exteriores, por encima de cuyas cavidades descargan dichos conductos, son de altura inferior que las que separan las cavidades restantes.

15 7.- Un sistema de protección contra las fugas en un depósito para almacenamiento o transporte de gas licuado, de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que se dispone una membrana entre los medios de recogida de las fugas y el recipiente sumidero, que normalmente bloquea la transferencia del material derramado al recipiente sumidero, pero que está adaptada para romperse a temperaturas bajas.

20 8.- UN SISTEMA DE PROTECCION CONTRA LAS FUGAS EN UN DEPOSITO PARA ALMACENAMIENTO O TRANSPORTE DE GAS LICUADO.

25 Todo conforme se describe en la memoria que antecede se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella y se reivindica.

30

Esta Memoria consta de catorce hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara y planos que la acompañan.

Madrid, 26 de Septiembre de 1978

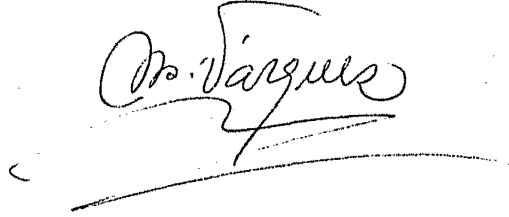
MOSS ROSENBERG VERFT A/S

5

P.A.

JUAN BOTELLA PRADILLO

F. F.
FIRMADO
M. VAZQUEZ MOLERO

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "M. Vazquez Molero", is written over a horizontal line. The signature is written in dark ink and is positioned below the typed name of the signatory.

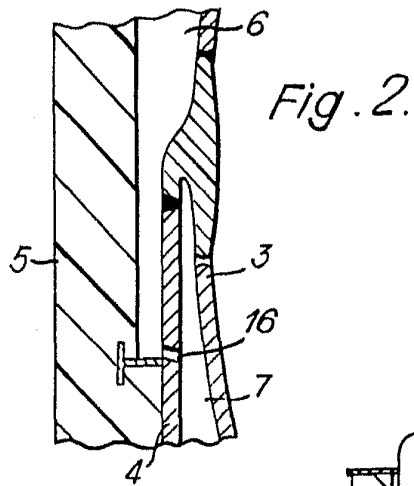
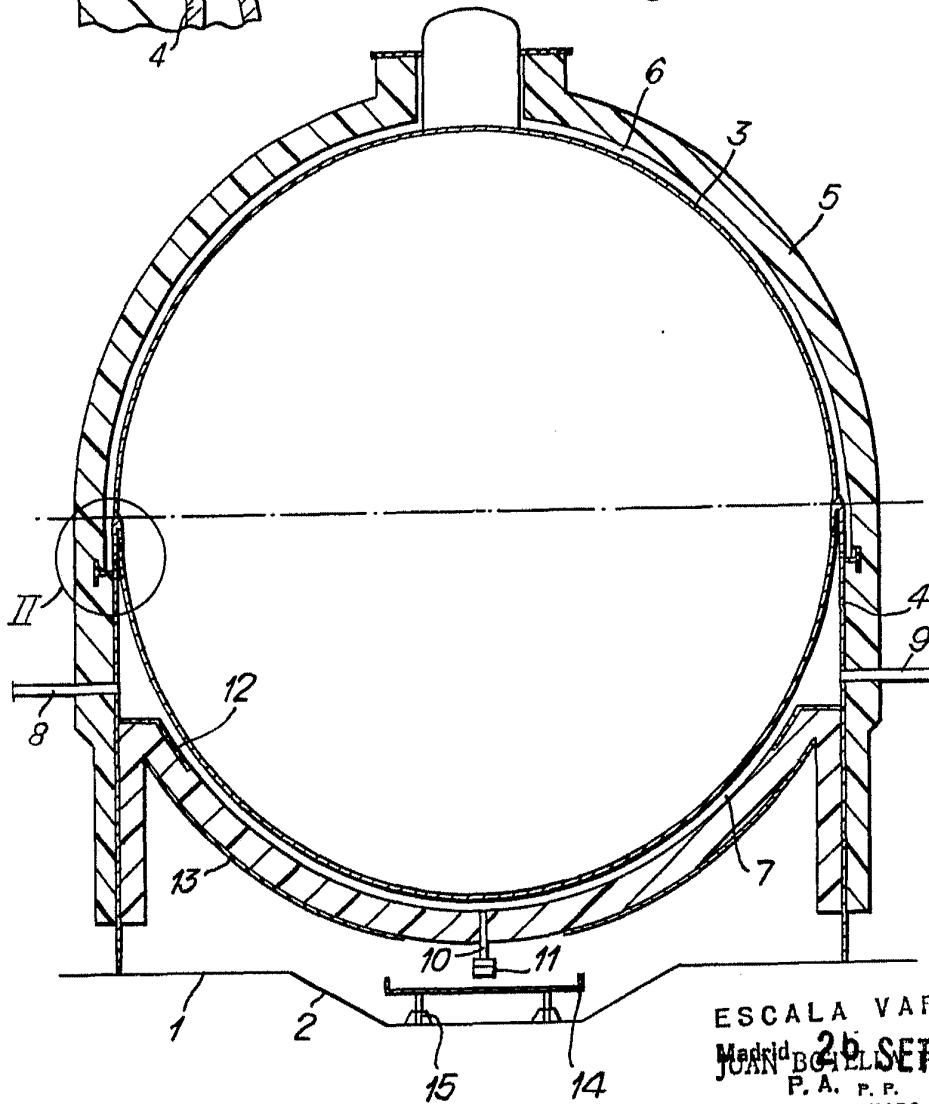


Fig. 1.



ESCALA VARIABLE
Juan B. Bell PRADO
P. A. P. P.
FIRMADO
M. VAZQUEZ MOTERO

M. Vazquez

Fig. 3.

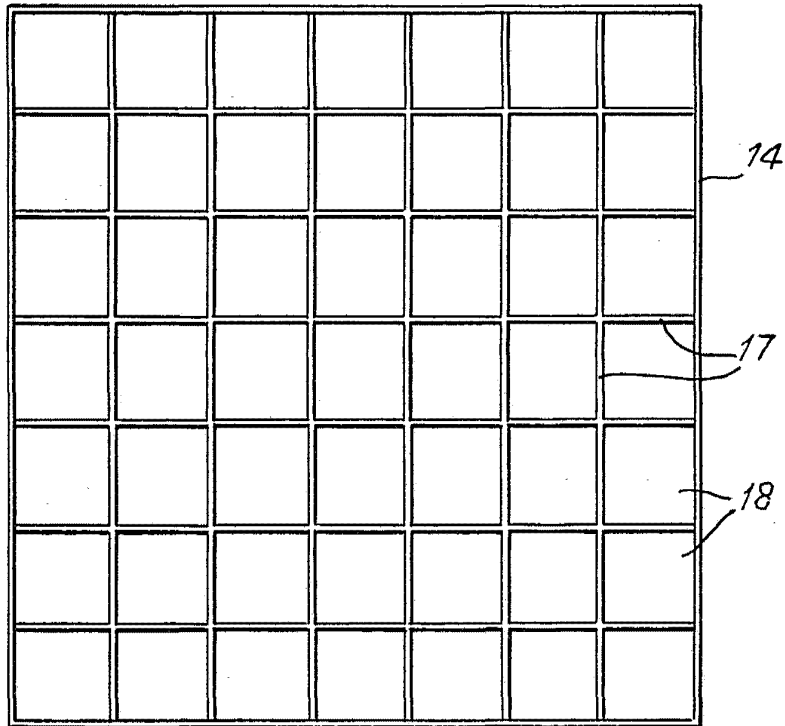


Fig. 4.

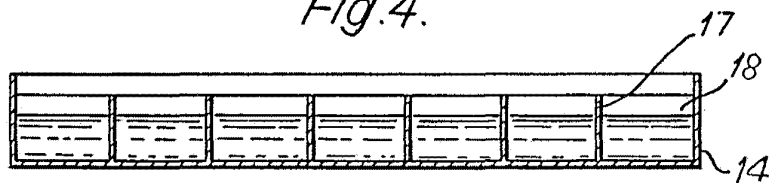
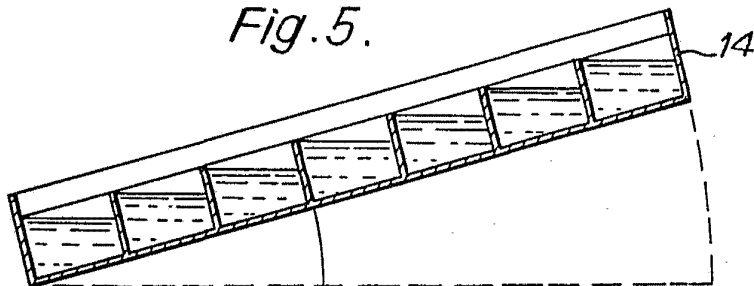
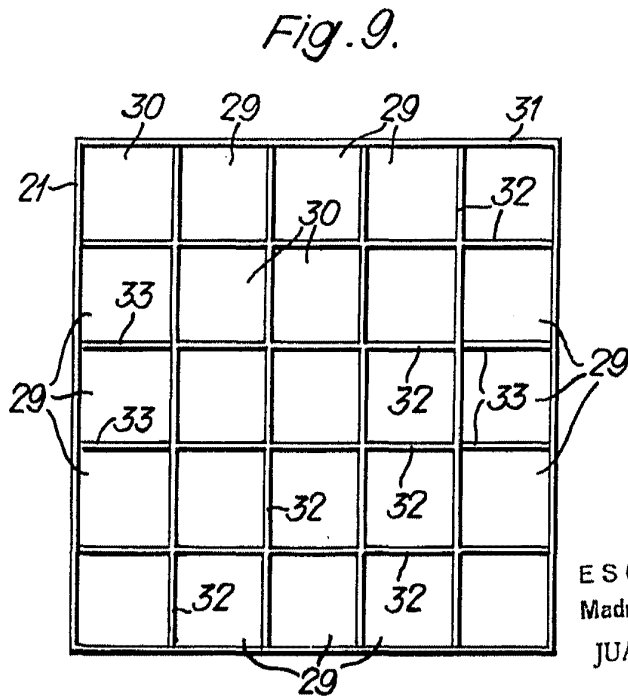
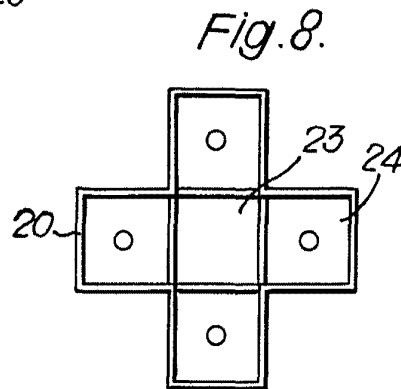
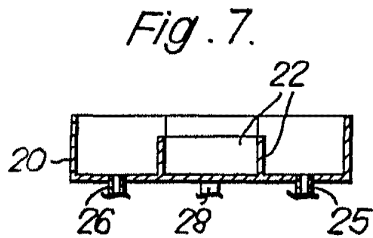
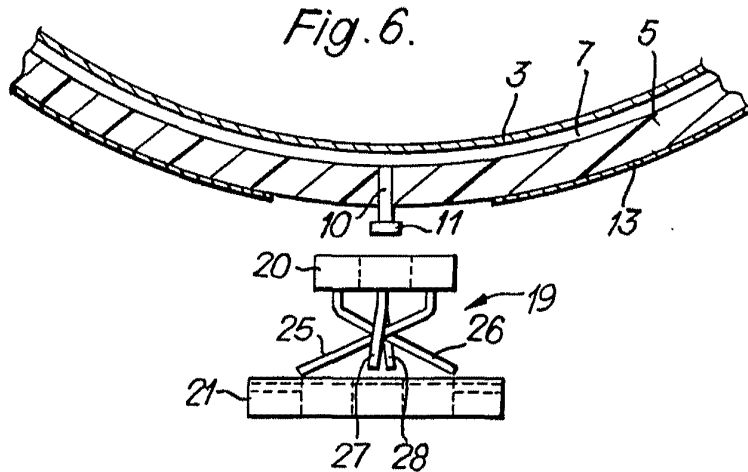


Fig. 5.



ESCALA VARIABLE
Madrid 26 SET. 1978
BOTELLA PRADILLO
P. A. P. P.
EJEMPLADO

M. VAZQUEZ
Doña Vazquez



ESCALA VARIABLE
 Madrid
 20 SET. 1978
 JUAN BOYELLA TRADILLO
 P. P.
 FIRMADO
 M. VARELA

Juan Boyella Tradillo

Fig. 10.

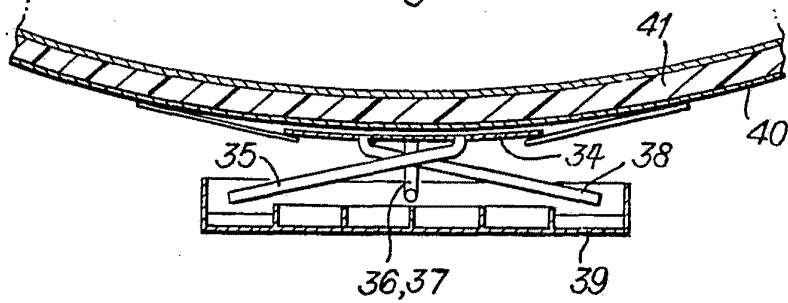
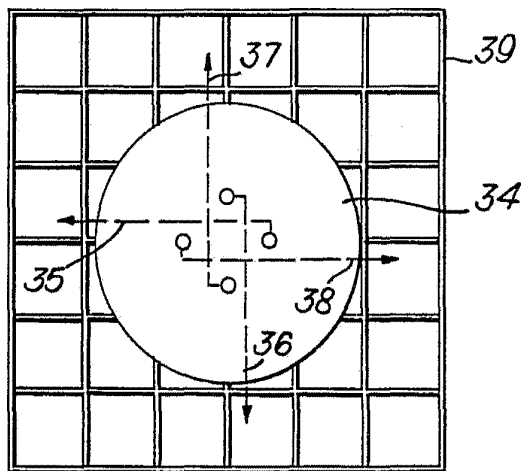


Fig. 11.



ESCALA VARIABLE
Madrid 26 SET 1979
JUAN BORDA
P. A. P. P.
FIRMA

Juan Borda