

P.- 44.443

DH/MCD

3129/70

37 8355



Memoria descriptiva

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION	
CLASE E-04	B-65
GRUPO H	D

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SOCIÉTÉ DE CHAUDRONNERIE ET DE MONTAGE TISSOT  
y entidad TALLERES SAN MIGUEL

entidad / ~~de nacion dicha~~ sociedad anónima francesa y entidad  
española, respectivamente

con domicilio en 46-Soturac, Francia y Bilbao, España, respec-  
tivamente

por: "DEPOSITO CILINDRICO DE REVOLUCION ALREDEDOR DE UN EJE  
VERTICAL, DESTINADO AL ALMACENAJE DE UN LIQUIDO", (Clase  
Internacional B65d E04h)..

8-5-70

- 1 -



El invento se refiere a los depósitos muy grandes, cilíndricos, de revolución alrededor de un eje vertical, destinados al almacenaje de los líquidos, y persigue más particularmente (porque es en su caso donde su aplicación parece deber ofrecer mayor interés), pero no exclusivamente, entre estos depósitos, aquellos cuya capacidad es superior a 100.000 m<sup>3</sup> y, de preferencia, a 150.000 m<sup>3</sup>, siendo su diámetro, de preferencia, por lo menos igual a 100 m y su altura por lo menos igual a 10 m.

10 Tiene por finalidad, sobre todo, hacer estos depósitos tales que respondan mejor que hasta ahora a las diversas exigencias de la práctica, especialmente porque están constituidos con ayuda de chapas similares en calidad y grosor a las utilizadas corrientemente para la construcción de los depósitos cilíndricos clásicos de menores dimensiones. Los depósitos según el invento están caracterizados esencialmente, porque su pared lateral cilíndrica vertical está compuesta de una primera pared simple interior que se extiende en toda la altura del depósito y de  
15 al menos otra pared simple concéntrica y coaxial a la primera, extendiéndose cada otra pared simple de orden  $p$  (siendo  $p$  un entero superior a 1 que designa el rango de cada pared simple contada a partir de la primera avanzando hacia el exterior) a partir de la base del depósito en una  
20 parte solamente de la altura de la pared simple de orden  $p - 1$ , estando previstos medios para hacer comunicar con la base del volumen interior del depósito la base de cada compartimiento anular delimitado por dos de estas paredes simples, mientras el nivel del líquido en el interior del  
25 depósito es inferior o igual al de un punto situado en la  
30

378355



proximidad de la parte superior de este compartimiento anular y para interrumpir esta comunicación en el caso contrario.

Estos medios están constituidos por canalizaciones equipadas de válvulas mandadas, a su vez, a partir de detectores de nivel, estando dispuestas, de preferencia, estas válvulas, en el exterior del depósito.

Si la altura total del depósito es  $H$  y si el número total de las paredes simples concéntricas es de  $n$ , cada una de estas constituye, de preferencia, la pared exterior del depósito en una altura del orden de  $H/n$ .

En las realizaciones preferidas, el número de las paredes simples concéntricas es en total de dos o de tres, y la distancia horizontal que separa dos paredes concéntricas es del orden de un metro.

Según otra disposición ventajosa del invento, aplicable a los depósitos perfeccionados del tipo definido más arriba, se constituyen algunas, por lo menos, de las tubuladuras (agujeros de visita o canalizaciones para el líquido almacenado) que atraviesan radialmente los compartimientos anulares por segmentos rígidos soldados enfrente unos de otros sobre las paredes que delimitan estos compartimientos y unidos de dos en dos de manera estanca por fuelles flexibles, desarrollando dichos fuelles, de preferencia, esfuerzos de tracción apropiados para compensar, al menos parcialmente, las flexiones eventuales de las paredes simples exteriores.

El invento comprende, dejando aparte las disposiciones expuestas más arriba, otras ciertas disposiciones que se utilizan, de preferencia, al mismo tiempo, y

378355



de las que se tratará más explícitamente después, a propósito de un modo de realización preferido del invento.

Este modo de realización preferido, que no es en absoluto limitativo, se describirá ahora de manera más  
5 detallada con referencia a los dibujos anejos.

La figura 1 de estos dibujos muestra en alzado un depósito muy grande de almacenaje establecido conforme al invento.

La figura 2 muestra en corte axial parcial, a  
10 mayor escala, la pared lateral de este depósito.

Y la figura 3 muestra, igualmente en corte axial parcial, y a mayor escala todavía que la precedente, un detalle de dicha pared.

Antes de entrar en la esencia del objeto, se  
15 recuerda que los depósitos cilíndricos de eje vertical -  
construidos hasta ahora según las técnicas usuales, con paredes simples de chapa de acero corriente de grosor inferior a 50 mm, tienen capacidades que exceden raramente de 100.000 m<sup>3</sup>.

Se admite que no sería posible conseguir, y  
20 por añadidura, superar, capacidades del orden de 200.000 m<sup>3</sup> con tales técnicas y tales chapas, no siendo estas últimas suficientemente resistentes para constituir al menos las bases de las paredes laterales de los depósitos que  
25 corresponden a tales capacidades: sería necesario, a este efecto, recurrir a chapas constituídas de un metal o aleación especial muy costosa y/o que posea un grosor muy grande, chapas que no pueden ser fabricadas, montadas, soldadas y controladas por las técnicas usuales.

30 El invento permite conseguir las capacidades

**378355**



1971

muy grandes en cuestión, no utilizando a la vez más que chapas y técnicas clásicas y probadas.

Según este invento, la pared cilíndrica lateral del depósito está constituida de varias paredes simples concéntricas escalonadas, formando la pared simple más exterior y la parte superior de cada una de las otras paredes simples, cada una, la superficie exterior del depósito en una altura compatible con la resistencia de las chapas utilizadas, y el empuje centrífugo ejercido por el líquido almacenado sobre las partes no exteriores de dichas otras paredes simples es compensado automáticamente por un empuje centrípeto idéntico ejercido por este mismo líquido sobre estas mismas partes.

En el medio de realización preferido ilustrado por los dibujos, se ha designado por 1 la pared interior simple del depósito y por 2 y 3 las otras paredes simples, que son aquí en número de dos.

La pared 1 se extiende en toda la altura del depósito, mientras que la pared 2 se extiende desde la base sobre, aproximadamente, los dos tercios de esta altura, y la pared 3 se extiende desde dicha base sobre aproximadamente un tercio de dicha altura: de este modo, cada pared simple constituye la superficie exterior del depósito en, aproximadamente, un tercio de la altura total de éste, estando constituidas las partes de la pared compuesta en cuestión expuestas hacia el exterior, respectivamente, de abajo a arriba, por la pared 3 en su totalidad, por la mitad superior  $2_1$  de la pared 2 y por el tercio superior  $1_1$  de la pared 1.

De esto resulta que cada una de las paredes

**378355**



simples diferentes de la pared 3 comprende una parte no exterior: se trata de los dos tercios inferiores  $1_2$  de la pared 1 y de la mitad inferior  $2_2$  de la pared 2.

Se compensa automáticamente el empuje hidrostático horizontal ejercido por el líquido almacenado sobre cada una de estas partes (no exteriores) de pared por un empuje hidrostático horizontal de sentido contrario ejercido por una parte del volumen de este líquido mismo.

A este efecto, la base de cada uno de los compartimientos anulares 4 y 5 delimitados, respectivamente, por las paredes 1 y 2 y por las paredes 2 y 3 es puesta en comunicación con la base del volumen interior 6 del depósito con ayuda de una tubuladura (7,8) controlada por una válvula (9,10).

Cada válvula es mandada, con ayuda de uno o varios dispositivos detectores de nivel (11,12), de manera:

- Que permanezca abierta mientras el nivel del líquido almacenado en el depósito sigue siendo inferior al de un punto (A,B) situado en la proximidad de la parte superior del compartimiento asociado a esta válvula, punto que corresponde, especialmente, a una evacuación de rebalse

- Y que sea, por el contrario, cerrada, una vez que el nivel en el depósito rebasa el de dicho punto.

Unos orificios apropiados (13,14) están previstos para poner las partes superiores de los compartimientos 4 y 5 en comunicación con la atmósfera.

Finalmente, obturadores de seguridad (15,16) están previstos para restablecer automáticamente la comunicación entre cada compartimiento y el recinto que circunda,

378355



una vez que la presión del líquido en este compartimiento se hace más elevada que en dicho recinto: tal disposición permite mandar las aperturas y cierres de cada válvula con ayuda de un solo detector de nivel sensible solamente al  
5 nivel del líquido en el compartimiento asociado a esta válvula.

El funcionamiento de tal depósito es el siguiente.

Se considera en primer lugar su llenado.

10 Al comienzo de llenado, las válvulas 9 y 10 están abiertas y los niveles del líquido almacenado en el depósito 6 y en los dos compartimientos 4 y 5 están equilibrados.

Los empujes horizontales ejercidos por este  
15 líquido sobre las partes sumergidas de las paredes 1 y 2 se compensan exactamente y solo la pared exterior 3 recibe de parte del líquido un empuje horizontal.

Cuando el nivel general de este líquido alcanza el punto B del compartimiento exterior, el detector 12  
20 es accionado y cierra la válvula 10.

El nivel continúa ascendiendo en el depósito 6 y en el compartimiento 4 solamente.

Durante esta fase del llenado, hay todavía compensación en la parte sumergida de la pared 1, pero la  
25 parte exterior 2<sub>1</sub> de la pared 2 absorbe, a su vez, de parte del líquido un empuje horizontal no compensado.

Cuando el nivel del líquido alcanza el punto A del compartimiento 4, el detector 11 es accionado y cierra la válvula 9.

30 El nivel continúa entonces ascendiendo en el

378355



único depósito 6, y es la parte exterior  $1_1$  de la pared 1 la que absorbe a su vez de parte del líquido un empuje horizontal no compensado.

5 Durante el vaciado, las operaciones inversas se suceden, siendo abiertas de nuevo automáticamente las válvulas 9 y 10 cuando el nivel del líquido vuelve a pasar, al descender por los puntos A y B, o, de preferencia, muy ligeramente por debajo de estos puntos, estando asegurado ventajosamente el comienzo del descenso del nivel en  
10 cada compartimiento hasta la apertura de la válvula correspondiente gracias al obturador de seguridad correspondiente.

Así, los únicos segmentos de pared sometidos a empujes horizontales no compensados de líquido son las  
15 partes exteriores ( $1_1$ ,  $2_1$  y 3) cuya altura unitaria no es más que de un tercio aproximadamente de la altura total del depósito.

El empuje horizontal global que debe ser absorbido por cada uno de estos segmentos de altura reducida  
20 no es, pues, finalmente, superior a los desarrollados sobre las paredes laterales simples únicas de depósitos cilíndricos clásicos mucho menores.

También estos segmentos pueden estar constituidos de una manera usual, especialmente por soldadura  
25 de virolas superpuestas, siendo los grosores de estas virolas cada vez más elevados hacia abajo, pero no rebasando el grosor más elevado el límite (de 40 a 50 mm) admisible para las técnicas de soldadura usuales.

Los segmentos restantes (no exteriores), que  
30 se aprovechan de las compensaciones hidrostáticas automáti

378355



cas de los empujes horizontales, no tienen que trabajar horizontalmente: no tienen que soportar más que su propio peso y pueden estar constituidos todos de chapa del mismo grosor que la más gruesa de las que ha de soportar.

5                    Todas estas chapas pueden estar constituidas como las de los depósitos clásicos de un acero no aleado de grano fino.

La distancia radial entre las paredes concéntricas es, de preferencia, del orden de un metro, para permitir la accesibilidad de estas paredes durante su construcción y luego para su control y su entretenimiento.

El número de las tubuladuras (7,8) que aseguran la comunicación entre el interior del depósito y los diversos compartimientos anulares 4 y 5 es, por ejemplo, 15 de 4 ó de 6, repartidas todo alrededor del depósito.

Las diferentes válvulas 9 y 10 que equipan estas tubuladuras están dispuestas, de preferencia, en el exterior de dichos compartimientos, como es visible en la figura 2, lo que facilita su vigilancia y su entretenimiento; pero podrían ser, naturalmente, de un tipo sumergible y estar dispuestas en el interior de los compartimientos a los que sirven, estando mandadas entonces especialmente de modo mecánico con ayuda de vástagos a partir de motores situados en los techos de estos compartimientos.

25                    Se ve todavía en una, por lo menos, de las figuras 1 y 2:

- Un techo flotante 17 que obtura la parte superior del depósito,
- caminos de inspección 18,
- y juntas flexibles 19 montadas en las canali

**378355**



zaciones 7 y 8, juntas cuya misión se describirá en lo que sigue.

Las diferentes canalizaciones que atraviesan radialmente las paredes 1, 2 y 3, deben ser soldadas de manera estanca sobre estas paredes, cualesquiera que sean la misión y la naturaleza de estas canalizaciones, y en particular, que éstas sean las tubuladuras 7 y 8 citadas o pasillos de acceso apropiados para dar paso a un hombre.

Ahora bien, las ligeras deformaciones de flexión - inevitables - de estas paredes, y, en particular, las de la pared exterior, corren el riesgo de traducirse por alargamientos de estas canalizaciones que conduzcan a su rotura o, por lo menos, a la creación de fugas en la zona de sus travesías de dichas paredes.

Se suprime este inconveniente constituyendo dichas canalizaciones por segmentos rígidos 20 (figura 3) eventualmente reforzados por sobregrosos en sus zonas centrales, segmentos soldados en 21 sobre las paredes a atravesar en todo el grosor de su travesía y unidas entre sí por juntas flexibles 19.

Estas juntas son elegidas ventajosamente de manera que generen un esfuerzo elástico de tracción entre los segmentos a los que unen.

En estas condiciones, lejos de ser una fuente de inconvenientes, las travesías equipadas con tales juntas contribuyen a la resistencia del depósito.

En efecto, si la pared exterior tiende a flexionar hacia el exterior con relación a su base fija, como se muestra en la figura 3, bajo la acción de la presión interna del líquido y, llegado el caso, del propio

378355



peso de los órganos exteriores 22 (válvulas motorizadas u otras) unidas a las canalizaciones en cuestión, el esfuerzo de tracción ejercido por dichas juntas tiende a retener esta pared oponiéndose a su flexión.

5                   Además, la deformabilidad de estas juntas suprime todo riesgo de creación de esfuerzos locales excesivos en las zonas de soldadura 21.

                  Como consecuencia de esto, y cualquiera que sea el modo de realización adoptado, se dispone, finalmente, de  
10 un depósito de diámetro muy grande que presenta numerosas ventajas, en particular las siguientes:

- está constituido con ayuda de series importantes de chapas corrientes, fáciles de adquirir, de transportar, de mecanizar y de soldar,

15                   - el peso total del metal de aportación requerido para el conjunto de soldaduras es relativamente pequeño (se recuerda que el peso del metal de aportación requerido para realizar un cordón de soldadura de longitud dada varía sensiblemente como el cuadrado del grosor de las chapas a reunir),  
20

- la estanqueidad de la mayor parte de las paredes, a saber, la que delimita los compartimientos anulares, puede ser verificada muy sencillamente haciendo reinar en estos compartimientos una sobrepresión de aire y untando  
25 las caras de juntas opuestas con ayuda de un producto espumante.

- las sollicitaciones a la flexión ejercida sobre la virola inferior exterior por las cargas exteriores unidas a las canalizaciones que atraviesan esta virola, son  
30 suprimidas gracias a las juntas flexibles que trabajan a

**378355**



la tracción, que equipan estas canalizaciones,

- los compartimientos anulares ofrecen, a su vez, un volumen no despreciable utilizado para el almacenaje.

5 A título puramente ilustrativo, se darán a continuación las cotas de un depósito muy grande realizable con ventaja conforme al modo de realización descrito más arriba e ilustrado del invento:

- diámetro interior de la pared 1: 160 m,
- 10 - altura de esta pared: 26 m,
- altura de la pared 2: 17,5 m,
- altura de la pared 3: 9 m,
- distancias radiales entre las paredes sucesivas: 1 m,
- 15 - capacidad del depósito: 500.000 m<sup>3</sup>.

Como es evidente y como resulta ya, además, de lo que precede, el invento no se limita en absoluto a aquél de sus modos de realización que ha sido más especialmente considerado; abarca, por el contrario, todas sus variantes, especialmente aquéllas en que el número total de las paredes simples concéntricas fuera distinto de tres, por ejemplo de dos o de cuatro.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 9 de Abril de 1.969, bajo el número 69 10973, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



## REIVINDICACIONES

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 siguientes:

1.- Depósito cilíndrico de revolución alrededor de un eje vertical, destinado al almacenaje de un líquido, caracterizado porque su pared lateral cilíndrica vertical está compuesta de una primera pared simple interior que se extiende en toda la altura del depósito y de al menos otra pared simple concéntrica y coaxial a la primera, extendiéndose cada otra pared simple de orden  $p$  (siendo  $p$  un entero superior a 1 que designa el rango de cada pared simple contada a partir de la primera avanzando hacia el exterior), a partir de la base del depósito sobre una parte solamente de la altura de la pared simple de orden  $p - 1$ , estando previstos medios para hacer comunicar con la base del volumen interior del depósito la base de cada compartimiento anular delimitado por dos de estas paredes simples mientras el nivel del líquido en el interior del depósito es inferior o igual al de un punto situado en la proximidad de la parte superior de este compartimiento anular y para interrumpir esta comunicación en el caso contrario.

2.- Depósito según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios para establecer y suprimir

8-5-70

- 13 -

378355



la comunicación entre la base del volumen interior del depósito y las bases de los compartimientos están constituidos por canalizaciones equipadas de válvulas mandadas, a su vez, a partir de detectores de nivel y dispuestas en el exterior del depósito.

3.- Depósito según al menos la reivindicación 1, caracterizado porque cada una de las paredes simples concéntricas constituye la pared exterior del depósito en una altura del orden de  $H/n$ , si  $H$  es la altura total del depósito y  $n$  el número total de las paredes simples concéntricas.

4.- Depósito según al menos la reivindicación 1, caracterizado porque el número total de las paredes simples concéntricas es igual a 2.

5.- Depósito según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el número total de las paredes simples concéntricas es igual a 3.

6.- Depósito según al menos la reivindicación 1, caracterizado porque la distancia horizontal que separa dos paredes simples concéntricas es del orden de un metro.

7.- Depósito según al menos la reivindicación 1, caracterizado porque incluye obturadores de seguridad dispuestos de manera que restablecen automáticamente la comunicación entre cada compartimiento anular y el recinto al que circunda una vez que la presión del líquido en este compartimiento se hace más elevada que en dicho recinto.

8.- Depósito según al menos la reivindicación 1, caracterizado porque algunas, por lo menos, de las tubuladuras que atraviesan radialmente los compartimientos



anulares están constituidas por segmentos rígidos soldados enfrente unos de otros sobre las paredes que delimitan estos compartimientos y unidos de dos en dos de manera estanca por fuelles flexibles.

5                    9.- Depósito según al menos la reivindicación 7, caracterizado porque los fuelles flexibles desarrollan esfuerzos de tracción.

10                   10.- Depósito cilíndrico de revolución alrededor de un eje vertical, destinado al almacenaje de un líquido.

· Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a 15 máquina por una sola cara.

9 MAY 1970  
Madrid,

P.A. Alberto de Eizaburu  
For Patents

8-5-70

PEG.

- 15 -

378355

3702EE

3702EE

3702EE

Fig. 3.

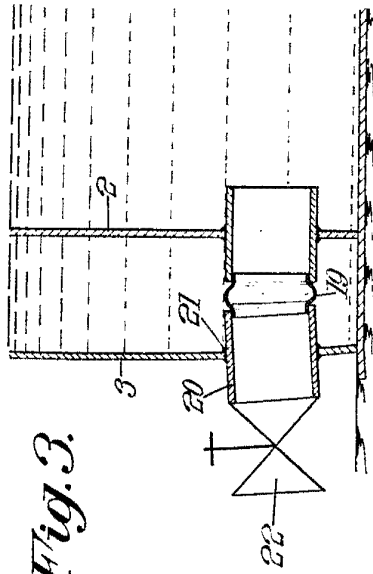


Fig. 1.

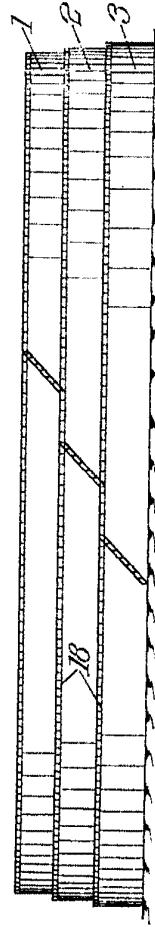
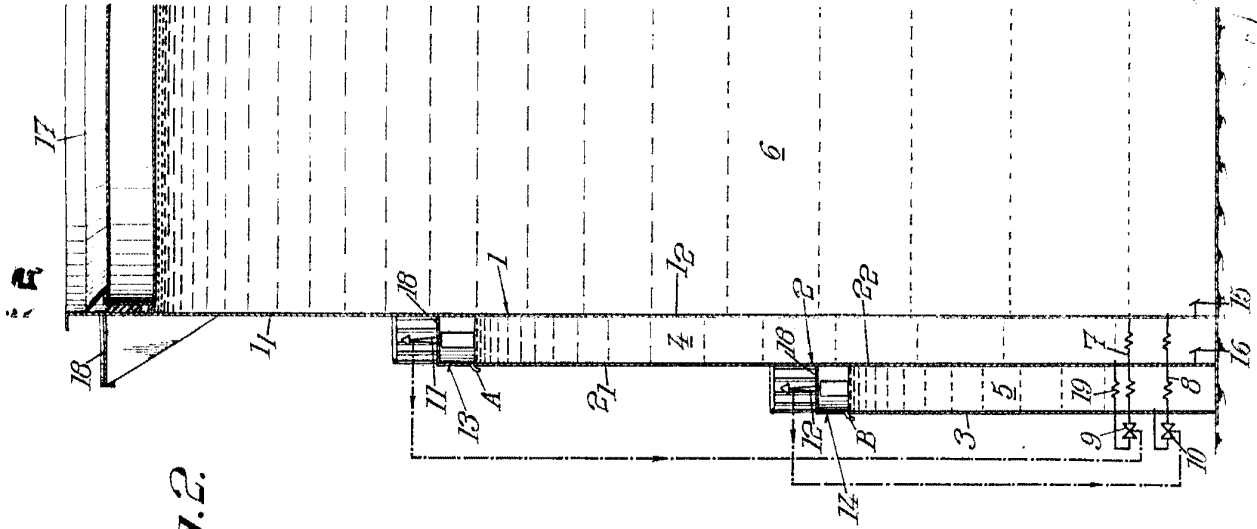


Fig. 2.

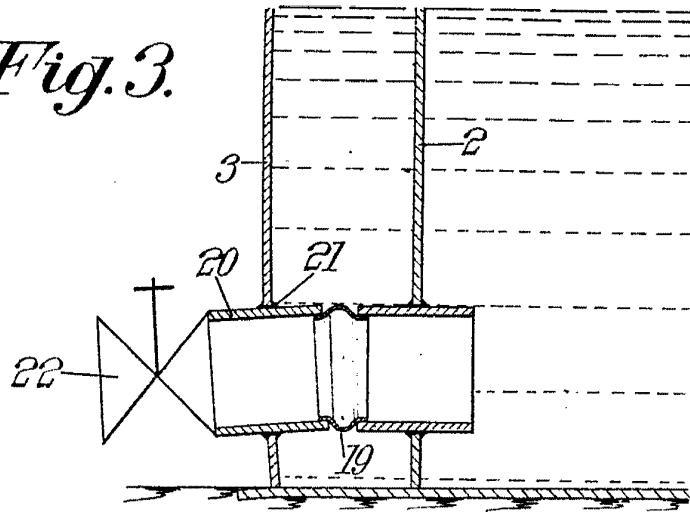


3702EE

37231

37235

*Fig. 3.*



*Fig. 1.*

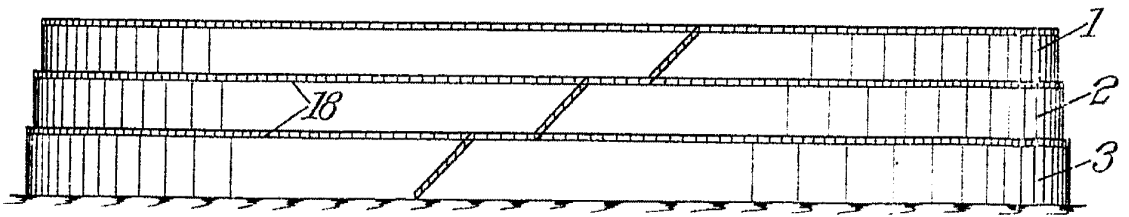
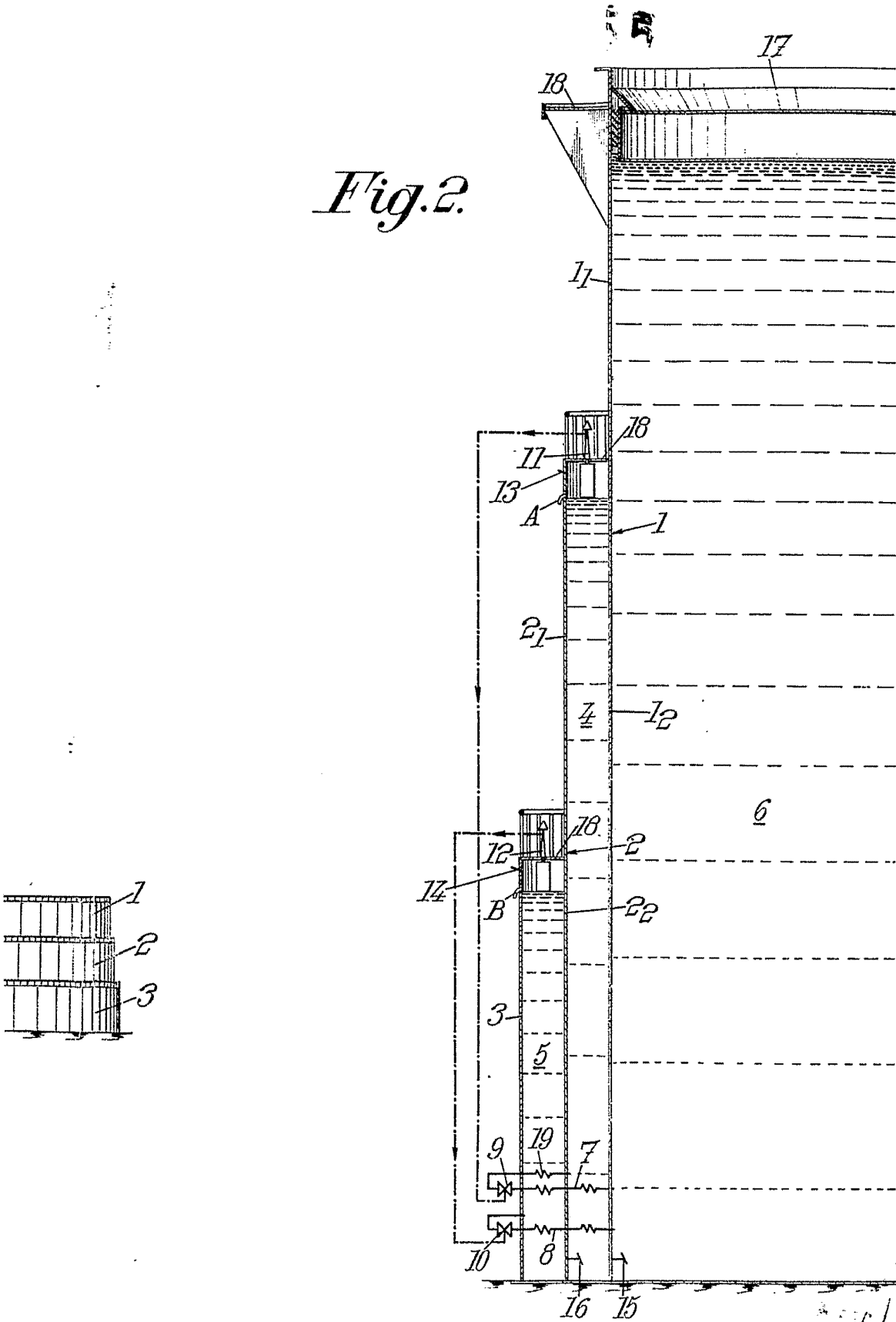




Fig. 2.



*Handwritten signature or initials in the bottom right corner.*