



415331

P.- 54.419

C-OBE 306 GG

MEMORIA DESCRIPTIVA

E04H

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de JACQUES FRIEDLAND y PIERRE HABIB

de nacionalidad francesa (ambos)

residentes en 14, rue Beautreillis, París 4^o, Sena y
2 rue Turgot, París 9^o, Sena, respectiva
mente, ambos en Francia.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA ALBERCA

DE PISCINA ALOJADA EN UN FOSO"

(Clase Internacional E04h)

415331



La presente invención se refiere a una alberca de piscina alojada en un foso excavado en el suelo. Según la presente invención, la palabra "piscina" aunque se refiere preferentemente a las piscinas de natación, engloba también todos los receptáculos, principalmente de uso industrial o agrícola, destinados a con-
5 tener un líquido.

Es sabido que una alberca de piscina comprende una pared lateral y un fondo adyacentes al suelo del foso, y cuya misión consiste en mantener la forma
10 de la alberca oponiéndose a los empujes que resultan de la presión hidrostática del líquido.

Esta pared lateral y este fondo se hallan, en general, guarnecidos de un revestimiento de estanquei-
15 dad.

Según una versión conocida de la alberca de piscina, el fondo es una solera de hormigón y la pared lateral se realiza mediante perpiaños o losas de hor-
migón, ensambladas por medio de mortero y guarnecidas de
20 un revestimiento de estanquidad que es moldeado sobre los perpiaños o las losas subyacentes.

Las albercas de piscina conocidas son capaces de sufrir sin daños pequeñas deformaciones perpendiculares a la superficie de la pared lateral o del fon-
do, bajo el efecto de variaciones de empuje del medio am-
25
13.6.73.

415331



biente, que se producen principalmente en el curso del vaciado y del llenado de la alberca o en el curso de heladas.

5 La mampostería o las losas de hormigón de que están formados la pared lateral y el fondo de la alberca ofrecen el inconveniente de ser indeformables según su propio plano, de tal modo que una deformación eventual bajo la influencia de las variaciones de empuje citadas no puede producirse más que al nivel de zonas localizadas de menor resistencia, tales como las juntas entre las losas o los perpiños. De ello se deriva que el revestimiento exterior de estanquidad solidario de las losas sufre al nivel de estas juntas esfuerzos de tensión que son susceptibles de agrietarlo o desgarrarlo. Este
10 revestimiento exterior de estanquidad debe, por consiguiente, ser realizado de un material capaz de soportar estos esfuerzos sin daños.
15

En las más recientes realizaciones, se utiliza para resolver este problema, un material compuesto, a la vez flexible y resistente, pero muy costoso, tal como un estratificado de tejido de vidrio impregnado de resina poliéster.
20

Para limitar el número de juntas entre los perpiños o entre las losas, que son susceptibles de constituir otras tantas zonas de menor resistencia, se
25
13.6.73.

415331



utilizan, a veces, elementos de grandes dimensiones. No obstante, estos elementos exigen para su colocación mano de obra y medios de manipulación.

5 Además, las paredes de las citadas albercas de piscinas no aseguran más que un débil aislamiento térmico para el agua de la alberca que, en general, se halla calentada a una temperatura superior a la del suelo circundante.

10 La presente invención trata de remediar los citados inconvenientes, proporcionando una alberca de piscina cuya realización es sencilla y poco onerosa, y que comprende una pared adyacente al suelo con una deformabilidad tal que se elimina todo riesgo de agrietamiento o de deterioro de la alberca bajo el efecto de las variaciones de empuje citadas.

15 Según la invención, la alberca de piscina, alojada en un foso que comprende una pared adyacente al suelo del foso y guarnecida con un revestimiento exterior de estanquidad, se caracteriza porque la pared tiene un módulo de elasticidad cuyo valor es próximo del módulo de elasticidad del suelo en las inmediaciones del foso.

20 Como se sabe, el módulo de elasticidad E , denominado aún coeficiente de elasticidad o módulo de Young, de un material, se determina aplastando una probeta cilíndrica de este material entre dos placas y midien
25
15.6.73.

415331



do la deformación sufrida por la probeta en función de la presión aplicada.

Si l es la longitud inicial de la probeta y dl la deformación sufrida a la presión F , el módulo de elasticidad E es igual a: $F.l/dl$.

El módulo de elasticidad de un material es, por consiguiente, igual al cociente de la presión aplicada sobre el material por la deformación relativa correspondiente y tiene, por lo tanto, las dimensiones de una presión.

El módulo de elasticidad es una magnitud física que caracteriza de modo muy preciso un material. En efecto, el módulo de elasticidad varía considerablemente de un material a otro, tal como lo demuestra la siguiente lista de materiales para los que se han dado los módulos de elasticidad en decanewton por cm^2 (daN/cm^2), unidad que corresponde al bar:

	Gelatina	: 0,1 daN/cm^2
	Caucho de neumático	: 50
20	Polimetacrilato de metilo	: 30.000 " "
	Carburo de tungsteno	: 3.000.000 " "

El módulo de elasticidad es, asimismo, variable de un suelo a otro. Se dan a continuación algunos módulos de elasticidad de diferentes suelos.

13.6.73.

415331



	Arcillas superficiales	: 10 a 100 daB/cm ²
	Limos	: 40 a 150 " "
	Arenas	: 80 a 400 " "
	Aluviones antiguos, arenas y gravas	: 400 a 2000 " "
5	Greda	: 10.000 a 20.000 "

La adaptación, prevista por la invención, del módulo de elasticidad de la pared al del suelo circundante con el foso, se traduce por el siguiente efecto técnico: cuando la pared de la alberca según la invención se halla sometida a variaciones de presión, lo que se produce prácticamente cuando se vacía y se llena la alberca, el suelo adyacente a esta pared, va a deformarse de forma análoga a esta última. Debido a ello, los esfuerzos de tensión susceptibles de originarse en el plano de esta pared, bajo el efecto de estas variaciones de presión, solo pueden ser muy moderados y no corren el riesgo de ocasionar un agrietamiento de la pared.

Según una versión preferida de la invención, la totalidad de la pared, incluyendo el fondo de la alberca, tiene un módulo de elasticidad próximo al del suelo. De este modo, los esfuerzos de tensión, por moderados que sean, quedan distribuidos en la totalidad de la alberca.

Para suprimir todo riesgo de agrietamiento de la pared de la alberca, éste tiene preferentemente

25
13.6.75.



un módulo de elasticidad, a lo sumo igual a dos veces el del suelo.

5 Por ejemplo, cuando la pared de la alberca está adyacente a un suelo con un módulo de elasticidad comprendido entre 50 y 100 daN/cm², lo que corresponde a un buen suelo para la implantación de una alberca de piscina, es ventajoso que esta pared tenga un módulo de elasticidad comprendido entre 50 y 200 daN/cm².

10 Las condiciones citadas, que afectan al módulo de elasticidad de la pared de la alberca, permiten a esta última sufrir deformaciones en su plano, sin que exista concentración localizada de esfuerzos susceptibles de originar grietas.

15 No obstante, la pared debe, asimismo, poder sufrir, sin agrietarse, deformaciones perpendiculares a su plano.

Ahora bien, un suelo nunca es homogéneo y su módulo de elasticidad es variable de un punto a otro.

20 Puede admitirse que, debido a este defecto de homogeneidad del suelo y bajo el efecto de empujes perpendiculares a la pared, esta última debe poder tomar una flecha (f) de 1 cm en una distancia (2a) de 1 m.

Sea R el radio de curvatura que corresponde a esta flecha f y esta distancia 2a, se tiene:

25
$$f \cdot (2R - f) = a^2$$

13.6.73.

415331



es decir, para f pequeña:

$$R = a^2/2f = 1250 \text{ cm}$$

Para una pared de espesor e , la rotura se obtiene cuando su radio de curvatura alcanza el valor de de
5 finido por la relación conocida:

$$R = e/2 \cdot E/ s$$

en la que E designa, como anteriormente, el módulo de elasticidad y s la resistencia a la rotura en tracción de la pared.

10 Siendo el radio R susceptible de ser alcan-
zado igual a 1250 cm, el espesor máximo e (en cm) de esta pared deberá, por consiguiente, ser igual a :

$$e = 2500 \text{ s/E}$$

15 En la práctica, para precaverse contra to
do riesgo de formación de grieta, es preferible limitar el espesor de la pared a un valor cuatro veces inferior al dado por la fórmula citada, es decir:

$$e = 1/4 \cdot 2500 \cdot s/E$$

20 Esta relación define el límite máximo que no debe superarse para el espesor de la pared. La estan-
quidad de la alberca de piscina de acuerdo con la inven-
ción puede obtenerse guarneciendo la pared de un revesti-
miento poco costoso y que puede ser muy delgado, ya que no estará prácticamente sometido a ningún esfuerzo de ten-
25 sión.

13.6.73.



44533

Otras particularidades de la invención aparecerán todavía en la descripción detallada que sigue.

5 En los dibujos anejos dados a título de ejemplos no limitativos:

la figura 1 es una vista en perspectiva de una alberca de piscina de acuerdo con la invención, cuyas paredes laterales están redondeadas,

10 la figura 2 es una vista en corte de la alberca de piscina, según II-II de la figura 1,

la figura 3 es una vista en corte, a mayor escala, de la pared de la alberca, que muestra un modo especial de fijación de dicha pared al suelo,

15 la figura 4 es una vista en corte del borde superior de la piscina,

la figura 5 es una vista en corte, a mayor escala, de la pared de la alberca, que muestra en especial la estructura de un revestimiento exterior de estanquidad.

20 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se aprecia que la alberca de piscina 1 conforme a la invención se halla alojado en un foso excavado en el suelo 2. La alberca 1 comprende una pared lateral 3 de forma redondeada y un fondo 4 adyacentes al suelo, y guarnecidos con un revestimiento exterior de estanquidad 5.

25
13.6.73.

44550



De acuerdo con la invención, la pared 3 y el fondo 4 de la alberca 1 se realizan por medio de un material que tiene un módulo de elasticidad próximo al del suelo 2 y preferentemente, como máximo, igual a dos veces el del suelo. A este efecto, se determina por el método indicado más arriba el valor del módulo de elasticidad del suelo mediante muestras tomadas en las proximidades del foso y se determina el valor medio del módulo E.

En estas condiciones, los esfuerzos de tensión originados en la pared 3 y en el fondo 4 bajo el efecto de variaciones de presión, por ejemplo, en el curso del llenado o del vaciado de la alberca 1, siguen siendo muy moderados.

Estos esfuerzos quedarían prácticamente suprimidos si se llegara a realizar una pared 3 y un fondo 4 con un módulo de elasticidad igual al del suelo 2, pero esto es imposible de realizar de modo sistemático, ya que el módulo de elasticidad del suelo puede variar notablemente de un lugar a otro.

Teniendo en cuenta el hecho de que las albercas de piscina son generalmente implantadas en un suelo con un módulo de elasticidad comprendido entre 50 y 100 tM/cm^2 , es ventajoso realizar la pared 3 y el fondo 4 de la alberca 1 con un material que tenga un

25
13.6.73.

415331



módulo de elasticidad sensiblemente comprendido entre 50 y 200 daN/cm².

5 Como muestra la figura 2, la pared lateral 3 y la del fondo 4 de la alberca 1 están formadas por una capa continua de un material que responde a las citadas características de elasticidad, de modo que la totalidad de la pared de la alberca 1 tiene un módulo de elasticidad que corresponde sensiblemente al del suelo.

10 De este modo, los pequeños esfuerzos susceptibles de ser originados, a consecuencia de una variación de la presión que se ejerce sobre la citada capa, son uniformemente distribuidos en el conjunto de las paredes de la alberca, sin que exista ninguna notable concentración de estos esfuerzos en un lugar determinado de estas paredes.

15 Los materiales susceptibles de responder a las características de elasticidad citadas se escogen entre las materias plásticas de estructura alveolar, tales como las espumas de poliuretano, de poliestireno expandido y de polietileno, que aseguran, además, un buen aislamiento térmico para el agua de la alberca. Entre estas espumas, son las espumas de poliuretano rígido con una masa específica comprendida entre 0,03 y 0,15 g/cm³ y que presentan, previo endurecimiento, un módulo de elasticidad comprendido entre 50 y 200 daN/cm², las que

25
13.6.73.

4153



permiten obtener, en general, mejores resultados.

Puede utilizarse, por ejemplo, una espuma de poliuretano, tal como la comercializada por la Sociedad Bayer bajo el nombre de Moltopren. Pueden, asimismo, utilizarse enlucidos o mástiques aglutinantes de resina poliuretano y cargados de vermiculita expandida, serrín o caucho granulado a fin de formar un material que tenga las características requeridas. Es fácil, mediante la elección de las proporciones de los constituyentes, modificar el módulo de elasticidad del producto para alcanzar el valor deseado.

En la alberca de piscina de acuerdo con la invención, es inútil, e incluso perjudicial, que la pared 3 ó el fondo 4 tengan un gran espesor; algunos milímetros o algunos centímetros, como máximo, de espesor, son suficientes. Esta particularidad que, a priori, es opuesta a la experiencia corriente, representa una de las ventajas esenciales de la invención.

En efecto, según la invención, el máximo espesor de la pared 3 y del fondo 4, expresado en centímetros, es, preferentemente, inferior o igual a $1/4 \cdot 2500$ s/E. En los dibujos y, en particular en la fig. 4, se ha exagerado el espesor de la capa de poliuretano con fines de claridad.

25
13.6.73.

De este modo, para un material que tenga



41533

un módulo de elasticidad E igual a 200 daN/cm^2 y una resistencia a la tracción s igual a 2 daN/cm^2 , el máximo espesor de la pared 3 y del fondo 4 es igual a 6 cm, aproximadamente. No es indispensable, aunque sea preferible, que la superficie del suelo 2 adyacente a la pared 3 ó el fondo 4 esté perfectamente rectificada o aplanada, ya que la aplicación por proyección o por inyección tras un encofrado de una capa de una materia plástica, tal como las espumas de poliuretano citadas, permite compensar las desigualdades de la superficie de este suelo, como lo muestra la figura 3.

No obstante, para garantizar un buen asiento sobre el suelo 2, es ventajoso que la superficie de este último sea lo más plana posible. El estado plano del fondo del foso puede obtenerse simplemente con un enlucido de mortero 12, como se indica en la figura 2. El estado plano de los lados del foso puede efectuarse llenando las cavidades más importantes, tales como las cavidades 13 (figura 2) con un enlucido o mortero.

Como se ve en la figura 2, y de modo más preciso en la figura 4, el extremo superior de la pared 3 de la alberca 1 se apoya sobre un soporte rígido, tal como un asiento 6 u otro material fijado en el suelo del borde 7 de la alberca. Una acera de pretil 8, generalmente de hormigón armado, recubre el asiento 6, así como el

25
13.6.73.

415331



extremo de la pared 5. El revestimiento de estanquidad 5 recubre parcialmente la acera de pretil 8. Una losa de pretil 9 de hormigón, dispuesta sobre este último y sobre el revestimiento 5, contribuye al anclaje de éste.

5 La adherencia del extremo de la pared 5 al asiento 6 y a la acera de pretil 8 se obtiene, o bien por encolado, o bien directamente cuando la pared 5 se realiza por aplicación de una espuma, tal como una espuma de poliuretano. La fijación de la acera del pretil 8 al asiento 6, y de la losa de pretil 9 a la acera de pretil 8, se obtiene por medio de mortero.

10 Otros asientos (no representados), análogos al asiento 6 pueden distribuirse en el borde 7, alrededor del foso, con objeto de asegurar un anclaje sólido de la pared 5 en el borde 7 de la piscina. Dicha realización es ventajosa en el caso de piscina que tenga un contorno sinuoso. Para una piscina de forma rectangular o poligonal, los asientos 6 pueden sustituirse por un armazón de viguetas o de vigas, por ejemplo de hormigón armado.

15 20 Se ve en la figura 6, que para mejorar la adherencia de la pared 5 al suelo 2, pueden hincarse en este último, en una profundidad apreciable, varillas o agujas de anclaje 10 de metal protegido o de materia plástica y revestir el extremo 11 de estas varillas con

25
13.6.73.



415331

el material que forma la pared 3. Las agujas 10 garantizan un anclaje eficaz de la pared 3 respecto al suelo.

5 La capa continua que forma la pared 3 y el fondo 4 de la alberca se halla guarnecida por un revestimiento de estanquidad 5 compuesto por una o varias capas. Este revestimiento de estanquidad no necesita ser realizado con un material muy resistente, del tipo tejido de vidrio impregnado de resina poliéster. Por ejemplo, es suficiente un simple enlucido de algunos mm. de espesor de resina poliuretano formada a partir de una mezcla de 10 productos, tales como el "Desmophen" y el "Desmodur" comercializados por la Sociedad Bayer.

Este revestimiento de estanquidad puede estar compuesto, asimismo, por tres capas de resina poliuretano con funciones diferentes, tal como se indica 15 en la figura 5. En esta figura, la primera capa representada 5a está formada por una resina poliuretano no pigmentada que asegura la estanquidad. La capa 5a se aplica sobre la superficie exterior de la pared 3 y del fondo 20 4. La segunda capa 5b puede estar constituida por una resina poliuretano a la que se han incorporado pigmentos coloreados, pigmentos anti-deslizantes o simples cargas de sílice. La capa 5c exterior de acabado puede ser de resina poliuretano no pigmentada.

25
13.6.73.

Antes de la aplicación del revestimiento

415331



de estanquidad, la superficie de la capa de espuma de poliuretano puede ser rectificada por pulido.

Se exponen a continuación dos ejemplos de composición para una capa de revestimiento de estanquidad:

5

Ejemplo 1 : Mástique de estanquidad :

	Resina poliéster polihidroxilada "Desmophen	850"	: 15 partes en peso
	Aceite de ricino	: 85	" " "
10	Oxido de titanio	: 73	" " "
	Sílice pirogenada	: 15	" " "

Se añade a esta composición, antes de su utilización, un endurecedor formado por un diisocianato disuelto en acetato de etilo, tal como el "Desmodur L 75" a razón de 46 partes en peso de la composición citada.

15

Ejemplo II : Enlucido de acabado sobre mástique

	Resina poliéster polihidroxilada "Desmophen	350"	: 15 partes en peso
	Aceite de ricino	: 85	" " "
20	Oxido de titanio	: 75	" " "
	Sílice pirogenada	: 15	" " "

Se añade a esta composición, antes de su utilización, 48 partes en peso de "Desmodur L 75", 60 partes en peso de resina poliéster insaturada isoftálica semi-rígida y 0,6 partes en peso de estireno monómero.

25

15.6.73.

415331



Ejemplo III : Mástique de estanquidad:

Resina poliéster insaturada isoftálica

semi-rígida: 27 partes en peso

	Resina poliéster polihidroxilada	: 15	"	"	"
5	Oxido de titanio	: 10	"	"	"
	Sílice tamizada con tamiz de malla				
	de 120 micras	: 40	"	"	"
	Sílice pirogenada ultra-fina	: 5	"	"	"
	Estireno	: 5	"	"	"

10 Se añade a esta composición, antes de su empleo, un endurecedor formado por un diisocianato disuelto en acetato de etilo, tal como el "Desmodur I 75" a razón de 10 partes en peso de la composición citada.

Ejemplo IV : Enlucido de acabado sobre mástique

15 Resina poliéster insaturada isoftálica

semi-rígida: 43 partes en peso

	Resina poliéster polihidroxilada	: 15	"	"	"
	Oxido de titanio	: 12	"	"	"
	Sílice tamizada con tamiz de malla				
20	de 120 micras	: 20	"	"	"
	Sílice pirogenada ultra-fina	: 2	"	"	"
	Estireno	: 5	"	"	"

25 Se añade a esta composición, antes de su empleo, un endurecedor formado por un diisocianato disuelto en acetato de etilo, tal como el "Desmodur H75"

13.6.73.



415331

a razón de 10 partes en peso de la composición citada.

Como lo muestra la descripción citada, la alberca de piscina de acuerdo con la invención presenta, principalmente, las siguientes ventajas:

5 - la deformabilidad de las paredes de la alberca es similar a la del suelo adyacente y permite, de este modo, limitar considerablemente los esfuerzos de tensión susceptibles de originarse en estas paredes bajo el efecto de variación de presión, y evitar la
10 formación de grietas,

 - la estanquidad puede obtenerse por medio de un enlucido poco costoso que no necesita ser consolidado mediante un soporte, tal como el tejido de vidrio,

15 - las paredes están formadas de un material que es un excelente aislante térmico, y este material es de fácil colocación sobre la superficie del suelo del foso, excavado en el suelo, permitiendo así una disminución de los gastos relativos al empleo de medios
20 de manipulación y al empleo de mano de obra.

Naturalmente, la invención no está limitada a las realizaciones que acaban de describirse, y es posible introducir en éstas numerosas variantes de ejecución sin salir del ámbito de la invención.

25
15.6.73.

En especial, la forma de la alberca, el o

415333

29



5 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una alberca de piscina alojada en un foso y que comprende una pared adyacente al suelo del foso y guarnecida con un revestimiento exterior de estanquidad, caracterizados porque la pared tiene un módulo de elasticidad cuyo valor es similar al módulo de elasticidad del suelo en las proximidades del foso.

10 2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizados porque la totalidad de la pared, incluido el fondo, tiene un módulo de elasticidad similar al del suelo.

15 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 2ª, caracterizados porque la pared tiene un módulo de elasticidad, a lo sumo igual a dos veces el del suelo.

20 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, según los cuales la pared de la alberca de piscina está adyacente a un suelo con un módulo de elasticidad comprendido entre 50 y 100 daN/cm², caracterizados porque la pared tiene un módulo de elasticidad comprendido entre 50 y 200 daN/cm².

25 5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados porque el espesor máximo e en cm de la pared está dado por la fórmula:

124



415331

$$e = 1/4 \cdot 2500 \cdot s/E$$

en la que E es el módulo de elasticidad y s la resistencia a la rotura en tracción de la pared.

5 6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizados porque la pared está formada por una materia plástica de estructura alveolar.

10 7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizados porque la pared envuelve el extremo de las varillas de anclaje hincadas en el suelo.

15 8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6ª o 7ª, caracterizados porque la materia plástica de estructura alveolar se elige entre las espumas de poliuretano rígidas que tienen una masa específica comprendida entre 0,03 y 0,15 g/cm³ y un módulo de elasticidad comprendido entre 50 y 200 daN/cm².

20 9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizados porque el revestimiento de estanquidad está formado de una materia plástica, tal como una resina de poliuretano.

25 10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizados porque la pared lateral de la alberca se halla fijada a

415331

29 AGO



soportes rígidos alojados en el suelo, tales como una sucesión de bornes, vigas o un armazón.

5 11ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1ª a 10ª, caracterizados porque la pared de la alberca presenta un coeficiente de dilatación comparable al del suelo circundante.

12ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA ALBERCA DE PISCINA ALOJADA EN UN FOSO.

10 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 veintidós hojas escritas a máquina por una sola cara.

15

Madrid,

P.A.

29 AGO. 1975

Alberto de Alzaburu
Por Poder.

23-8-75
jui

- 22 -

415331



Fig. 1

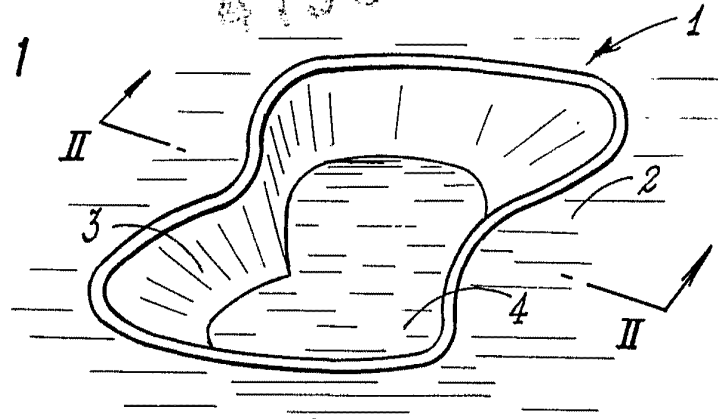


Fig. 2

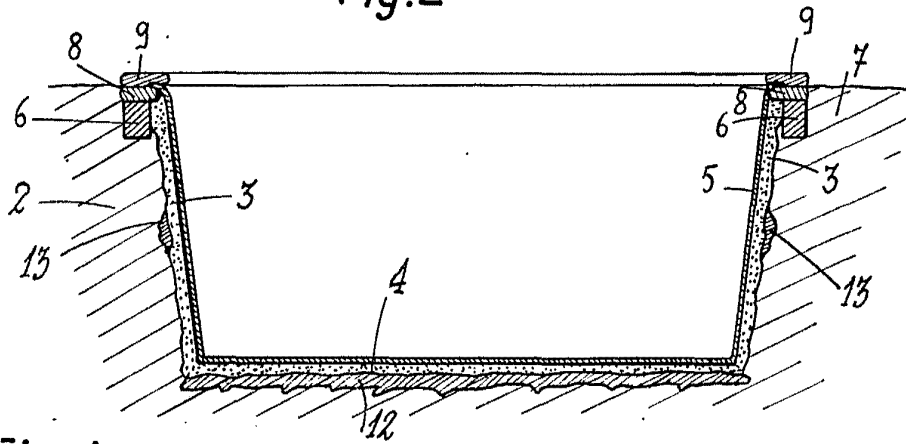


Fig. 4

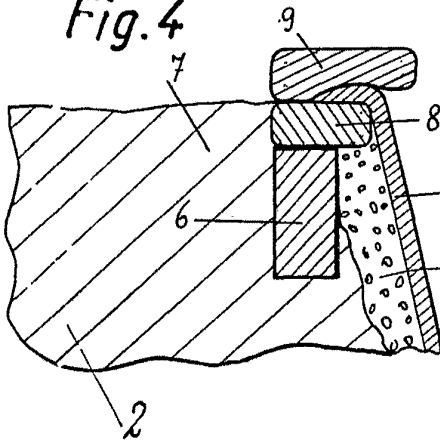


Fig. 3

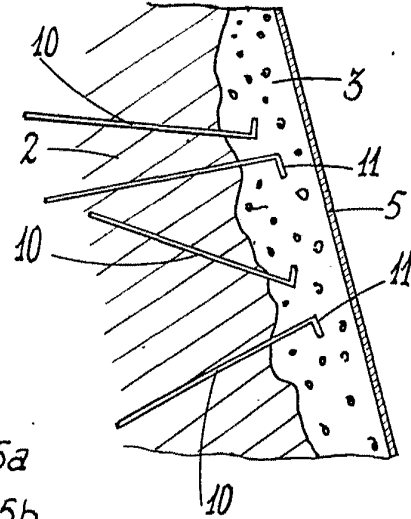


Fig. 5

