



ESPAÑA

| | | | | | |
|----|----|----|-----------------------|----|----|
| 19 | ES | 11 | NUMERO | 10 | A1 |
| | | 21 | 462962 | | |
| | | 22 | FECHA DE PRESENTACION | | |
| | | | - 6 OCT. 1977 | | |

PATENTE DE INVENCION

| | | | | | |
|----|--------------|----|----------------|----|--------|
| 30 | PRIORIDADES: | 32 | FECHA | 33 | PAIS |
| 31 | NUMERO | | | | |
| | 28096 A/76 | | 7 Octubre 1976 | | Italia |

| | | | | | |
|----|---------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------------|
| 47 | FECHA DE PUBLICIDAD | 51 | CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 | PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | | | E04B | | --- |

| | |
|----|--|
| 54 | TITULO DE LA INVENCION |
| | "Método y aparato de erección de estructuras de edificio y estructura erigida" |

| | |
|----|--------------------------------|
| 71 | SOLICITANTE (S) |
| | BINISHELLS NEW SYSTEMS Limited |

| |
|--|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE |
| St. Julian's Court, St. Julian's Avenue, St. Peter Port, Guernsey, Channel Islands |

| | |
|----|---------------------------------|
| 72 | INVENTOR (ES) |
| | Mario Cappellini y Dario Zucchi |

| | |
|----|--------------|
| 73 | TITULAR (ES) |
| | |

| | |
|----|-----------------|
| 74 | REPRESENTANTE |
| | M. Curell Suñol |

E 43790/cg
EX-IT

BAD ORIGINAL

efectivamente capaz de resistir esfuerzos y requiere para su construcción, una cantidad de material reducida con respecto a diseños de edificio más convencionales. - - - - -

- No obstante, los edificios en forma de cúpula tienen el inconveniente de ser de difícil construcción ya que,
5. si se producen con las técnicas corrientes utilizadas para los edificios convencionales, requieren una armarón provisional compleja de forma abovedada correspondiente, para la colada del material de hormigón. Se han superado estas dificultades sólo parcialmente adoptando un soporte para la colada del material de hormigón que comprende una bolsa o globo hinchable que tiene la misma forma que la cúpula que se ha de erigir. Este globo, dada la facilidad con que puede hincharse y colocarse, representaba una simplificación en la formación de estructuras de edificio abovedadas, ya que eliminaba
10. la necesidad de un andamiaje interior de la cúpula, si bien todavía requería el andamiaje exterior. Efectivamente es evidente que aún cuando dicha bolsa hinchable pueda soportar y mantener el material de hormigón en su forma, no puede proporcionar un soporte apropiado, sin sufrir una deformación
15. considerable, para el peso del personal y las máquinas necesarias para el rociado del hormigón, por lo tanto se ha de proporcionar el andamiaje exterior. - - - - -
- 20.

- Tales inconvenientes se han superado efectiva y singularmente mediante estudios y patentes anteriores que enseñan la erección de estructuras de edificio abovedadas colando
- 25.

- el material de hormigón y posicionando el refuerzo relacionado en plano, directamente a nivel del suelo, sobre una membrana que entonces puede hincharse para adoptar una forma final que al menos en parte se corresponde con la estructura que se ha de erigir. De esta manera, se distribuía todo el material al nivel del suelo y se hizo innecesario el andamiaje exterior. Además, con dicho método, se obtenían otras ventajas substanciales tales como un tiempo de construcción remarkablemente más corto para toda la estructura del edificio y una distribución mucho más fácil del material de hormigón, dado que todas las operaciones implicadas se realizaban substancialmente en el suelo y no necesitaban máquinas de rocío o bombas de potencia particularmente elevada para distribuir del material de hormigón. - - - - -
5. Es gracias a tales ventajas y su singularidad con respecto a las técnicas anteriores, que el método arriba citado ha encontrado una aceptación mundial. Andando el tiempo, no obstante, las crecientes exigencias de comodidad, tamaño y economía en las estructuras de edificio han conducido a la exigencia de una posterior evolución del método citado. Particularmente, ahora se siente la necesidad de tener un proceso de erección más económico de tales estructuras de edificio abovedadas así como de llegar a cúpulas de mayor diámetro. Efectivamente, cuando se ha de construir una cúpula de un diámetro de 40 metros, es necesario colar, en un corto plazo de tiempo, sobre dicha membrana elástica una gran cantidad de hormigón, tal como para con-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

pletar el recubrimiento de toda la membrana hasta el espesor deseado antes de que el hormigón colado tenga la posibilidad de perder la fluidez exigida para absorber la deformación impartida al mismo por la membrana a medida que se hincha. En la práctica real, se ha encontrado que es particularmente difícil completar la operación de colada con bastante rapidez para cúpulas con un diámetro igual o superior a los 40 metros, particularmente en obras distantes u obras que carecen de facilidades de colada. - - - - -

10. En situaciones tales como las que se han citado arriba, se encuentra el problema de cómo erigir cúpulas de gran diámetro mientras se retiene la ventaja esencial de no exigir una armazón provisional de soporte previamente dispuesta y mientras se mejoran la economía y exactitud estructural de la cúpula resultante. - - - - -

20. Es la finalidad de esta invención proporcionar un método y un aparato útiles para resolver de manera satisfactoria dicho problema técnico, tal como para hacer las estructuras de edificio abovedadas todavía más competitivas y universalmente aceptables. - - - - -

25. Se logra esta finalidad por un método de erigir estructuras de edificio substancialmente abovedadas, que comprende las etapas de anclar a unos cimientos una membrana adaptada para adoptar, al ser hinchada con un fluido gaseoso, una forma que se corresponde al menos en parte con la estructura que se ha de erigir, de disponer elementos de refuerzo

- elásticamente deformables sobre dicha membrana, mientras é
ta todavía está deshinchada, y de ligar dichos elementos a
dichos cimientos, de distribuir sobre dicha membrana deshin-
chada y dichos elementos de refuerzo una capa de material de
5. hormigón, y de hinchar dicha membrana a la forma deseada, ca-
racterizándose el método porque la capa de hormigón tiene un
espesor tal como para dar como resultado la formación de una
primera parte delgada de cúpula con respecto al espesor defi-
nitivo buscado en dicha cúpula y porque sobre el trasdós de
10. dicha primera parte, al producirse su endurecimiento substan-
cial y mientras dicha membrana todavía está bajo tensión, se
disponen elementos de refuerzo adicionales y al menos una ca-
pa adicional de material de hormigón dimensionada de tal for-
ma para dar como resultado la formación de al menos otra par-
15. te de cúpula de espesor prevaeciente con respecto a dicha
primera parte, estando unidos dichos elementos de refuerzo
adicionales y dicha capa de material adicional a dichos ele-
mentos de refuerzo y dicha capa de material de hormigón. - -

- Ventajosamente, se proporciona un aparato para la
20. realización del método de esta invención, comprendiendo di-
cho aparato una membrana anclada a unos cimientos substancial-
mente anulares y adaptada para adoptar, al ser hinchada con
un fluido gaseoso, una forma que se corresponde al menos en
parte con la estructura que se ha de erigir, soportando la
25. membrana elementos de refuerzo elásticamente deformables,
siendo autoposicionadores dichos elementos sobre dicha mem-
brana cuando se hincha esta última, medios que funcionan pa-

- ra distribuir un material de hormigón sobre dicha membrana y dichos elementos de refuerzo para formar una parte de cúpula, y medios para soplar un fluido gaseoso hacia dicha membrana y para hinchar dicha membrana contra el peso de dichos elementos de refuerzo y dicho material de hormigón, caracterizándose el aparato porque comprende además medios que funcionan para distribuir al menos material de hormigón adicional directamente sobre dicho material de hormigón ya formado y sobre elementos de refuerzo adicionales dispuestos sobre dicho material de hormigón, para dar como resultado la formación de al menos otra parte de cúpula y medios para unir rígidamente dichas partes de cúpula una a otra. - - - - -
- 5.
- 10.

Otras características y ventajas serán evidentes en la siguiente descripción de una realización preferida, si bien no restrictiva, de la invención, ilustrada a título de ejemplo y no de limitación en los planos anexos en los que:-

15.

Las Figuras 1 y 2 ilustran las distintas etapas de formar una primera capa en una estructura de edificio abovedada según la invención; - - - - -

la Figura 3 ilustra otra etapa de formación de una tal estructura; y - - - - -

20.

La Figura 4 ilustra una parte de la estructura de edificio ilustrada en la Figura 3. - - - - -

Con referencia a las Figuras, la invención propor-

- ciona un método de erigir estructuras de edificio abovedadas, caracterizado porque estas estructuras se realizan en forma de dos capas que estén unidas una a otra por medio de sus refuerzos y por medio de un adhesivo apropiado para ligar las dos capas de hormigón una a otra a fin de proporcionar una estructura entera. Más específicamente, según este método, se erige primero una cúpula de espesor reducido, o sea una cúpula con un espesor que va de 2 a 4 centímetros según el diámetro de la cúpula, utilizando una técnica parecida a la técnica propuesta en los estudios anteriores citados pero ventajosamente simplificada con respecto a la misma. Con mayor detalle, la primera etapa del método empieza con la colada, sobre el suelo de unos cimientos 1 que tienen una forma anular preferiblemente circular, a continuación, en la zona definida por los cimientos 1, se dispone una membrana 2 que está adaptada para adoptar, por deformación elástica, una forma que se corresponde al menos en parte con la estructura que se ha de erigir; luego se sella la membrana 2 a los cimientos 1, se colocan unos primeros elementos de refuerzo, que se indican esquemáticamente con 3, sobre la membrana 2 y se anclan a los cimientos 1; finalmente se cubre el conjunto con una primera capa de hormigón 4 y se hincha la membrana 2 a la forma deseada. Es importante hacer observar aquí que los primeros elementos de refuerzo 3, si bien son elásticamente deformables y autoposicionadores durante el hinchado de la membrana 2, de modo parecido a los que se dan a conocer en los estudios previos citados, pueden hacerse considerablemente más sencillos y económicos dado que están diseñados

5. dos para adaptarse únicamente a la parte 5 de cúpula de espesor reducido que se está produciendo. De modo parecido, la primera capa de material de hormigón 4 esparcida sobre la membrana a nivel del suelo también contiene una cantidad reducida. - - - - -

Ventajosamente, cuando se coloca la primera capa de material de hormigón, se dejan agujeros 6 que dejan los primeros elementos 3 de refuerzo parcialmente descubiertos.-

10. Terminada la primera parte de la estructura por inflado de la membrana 2, y después de fraguado el hormigón, se distribuyen segundos elementos 7 de refuerzo sobre la primera parte 5 de cúpula, ilustrándose dichos segundos elementos sólo de manera esquemática en las Figuras, y siendo de dimensiones y posiciones apropiadas para las exigencias estáticas. Entonces se acoplan o se unen estos segundos elementos 7 de refuerzo de cualquier forma conveniente a los primeros elementos 3 de refuerzo a través de los agujeros 6 dejados en la primera capa de material de hormigón 4. Esta parte del trabajo se realiza utilizando el apoyo proporcionado por
15. la primera parte 5 de cúpula con lo que es necesario que a esta última se le de una oportunidad de fraguarse y endurecerse apropiadamente, al menos hasta el punto de ser transitable. - - - - -
20.

25. Mientras la membrana 2 todavía está bajo tensión, se esparce un material adhesivo 8 por el trasdós de la prime

5. ra capa de material de hormigón 4, a continuación por medio de bombas o máquinas de rociado se colará una segunda capa de material de hormigón 9 que tiene un espesor definitivamente prevaleciente con respecto a la primera capa 4, formando de esta forma una segunda parte 10 de cúpula que, desde el punto de vista constructivo, constituye la parte principal de la estructura. - - - - -

10. Al mismo tiempo, según el método de la invención, se forman las nervaduras de refuerzo para las aberturas que se han de proporcionar en la cúpula. - - - - -

El hormigón que se cuele, siendo suficientemente fluido, puede entonces someterse a tratamiento al vacío para mejorar sus características. - - - - -

15. Una vez fraguada la segunda colada, después de unos dos días, se deshincha la membrana 2 y se recorta la primera capa 4 de hormigón en las aberturas que se hayan de proporcionar, con lo que se completa toda la estructura y se recupera la membrana. - - - - -

20. Para realizar el método arriba descrito, se proporciona un aparato que comprende brevemente: una membrana 2 que es deformable y se corresponde substancialmente con la superficie definida por los cimientos fijos substancialmente anulares 1; unos medios efectivos para poner los bordes de la membrana 2 en cooperación con los cimientos fijos 1, definiendo

- niendo de esta forma entre la membrana y el suelo una cámara de inflado substancialmente impermeable a los gases; unos medios adaptados para distribuir un primer material de hormigón 4 sobre la membrana 2 después de colocar sobre la membrana 2 unos primeros elementos 3 de refuerzo, de un tipo elásticamente deformable y autoposicionador sobre la membrana a medida que se hincha esta última, siendo sencillos dichos medios debido a la pequeña cantidad de material de hormigón 4 que se ha de esparcir a nivel del suelo; unos medios 11 para soplar un gas en dicha cámara de inflado e hinchar la membrana 2; unos medios operativos para distribuir un segundo material de hormigón 9 sobre el primer material de hormigón 4 ya formado después de posicionar sobre el mismo segundos elementos de refuerzo o elementos adicionales, siendo por ejemplo dichos medios máquinas o bombas de rociado o similares; y medios para unir rígidamente las capas sobrepuestas de la estructura de edificio abovedada formada que comprenden por ejemplo, elementos de unión que conectan directamente los elementos de refuerzo 3 y 7 y un material adhesivo 8 que interviene directamente entre las dos capas de material de hormigón 4 y 9. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

Gracias al método y aparato según esta invención, así se obtiene una estructura de edificio abovedada que consiste substancialmente en dos capas sobrepuestas, incorporando cada capa su propio refuerzo. La capa interior define una primera parte 5 de cúpula y la capa exterior una segunda par

25.

5. te 10 de cúpula. La primera parte 5 de cúpula tiene un espesor que es definitivamente inferior al de la segunda parte y, contrariamente a ésta, está dotada de un refuerzo del tipo elásticamente deformable y autoposicionador. Los dos refuerzos están unidos y las dos capas sobrepuestas se combinan en una sola pieza una con otra por un material adhesivo en sus caras de contacto. - - - - -

10. La invención logra su finalidad. La combinación singular obtenida por la erección de una primera parte de cúpula antes de hinchar la membrana elástica y por la formación de una segunda parte de cúpula con un espesor prevaleciente sobre el de la primera parte, después de hinchar la membrana y se ha fraguado substancialmente la primera parte (a vez de bien completar el montaje de la cúpula a nivel del suelo, bien sobre la membrana inflada tal como se enseña en la técnica anterior) permite el logro de substanciales ventajas de naturaleza tanto técnica como económica. - - - - -

20. De naturaleza técnica, ya que es posible formar estructuras de edificio abovedadas con un diámetro igual o superior a los 40 metros, incluso en lugares particularmente mal servidos, sin perjuicio para el refuerzo y la exactitud de colada y ello porque la cantidad de hormigón a esparcir rápidamente a nivel del suelo, o sea, antes de que parte del hormigón pierda la necesaria fluidez, es considerablemente reducida debido al citado pequeño espesor de la primera par-

25.

ta de cúpula y porque la segunda parte de cúpula, dado que se forma después de hinchada la membrana, puede reforzarse exactamente y formarse simultáneamente con los bordes y nervaduras para las aberturas deseadas. - - - - -

- 5. De naturaleza económica, gracias a los costes inferiores de materiales y equipos y al uso reducido y racionalizado de la mano de obra, dado que el refuerzo elásticamente deformable y autoposicionador de la primera parte de cúpula es algo reducido y simplificado y porque se subdivide el trabajo y ya no exige colar cantidades importantes de hormigón. - - - - -

- 10. Se logran las ventajas arriba citadas, y aquí reside un aspecto esencial de la invención, por un método y su aparato asociado para erigir estructuras abovedadas, en el que bien se elimina bien se minimiza la necesidad de andamiajes y aruazones provisionales dada la formación de la segunda parte de cúpula por superimposición directa sobre la primera parte. Además, debe observarse que la colada de la segunda parte de cúpula dado que requiere una cantidad de hormigón apreciablemente inferior a la que se requiere para toda la cúpula, no presenta problema especial en cuanto a la necesidad de máquinas o bombas de rociado. - - - - -

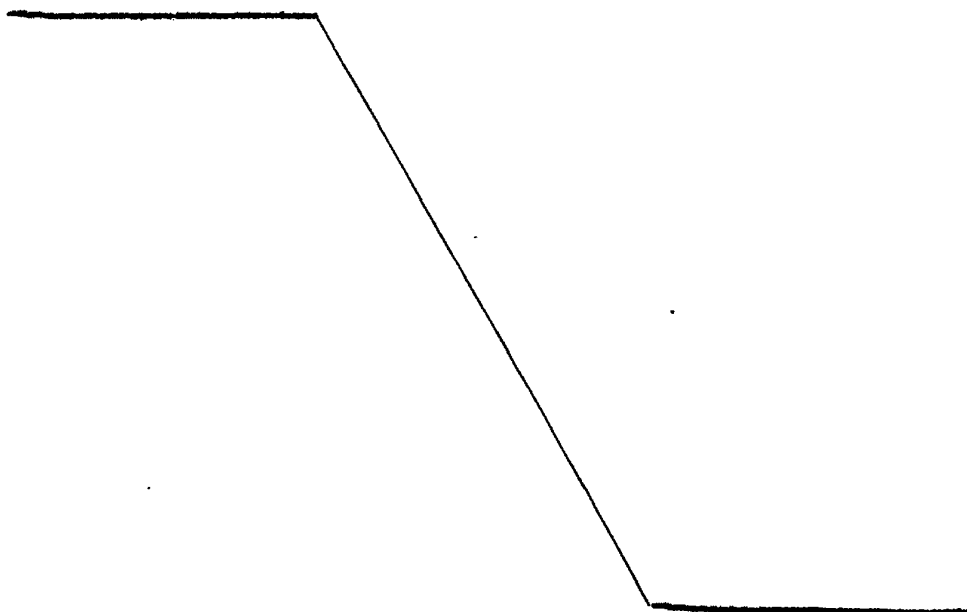
- 15. Debe observarse además que la formación de la estructura abovedada en dos capas separadas puede ser ventajosa en el sentido de que la capa inferior puede hacerse de un

material de grado más fino, para actuar como acabado interior de revoque y así hacer que el proceso de formación de la cúpula sea aún más rápido y económico. - - - - -

5. La invención tal como se ha descrito en la presente memoria es susceptible de muchas variaciones y modificaciones, todas las cuales caen dentro del alcance del presente concepto inventivo. Además, todos los detalles pueden ser substituidos por elementos técnicamente equivalentes. En la realización de la invención, los materiales y dimensiones escogidos pueden ser los necesarios para adaptarse a la aplicación. - - - - -
- 10.

A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -

15.



REIVINDICACIONES

- 1.- Método de erección de estructuras de edificio substancialmente abovedadas, que comprende las etapas de anclar a unos cimientos una membrana adaptada para adoptar, al ser hinchada con un fluido gaseoso, una forma que se corresponde al menos en parte con la estructura que se ha de erigir, de disponer elementos de refuerzo elásticamente deformables sobre dicha membrana mientras ésta todavía está deshinchada y de ligar dichos elementos a dichos cimientos, de esparcir sobre dicha membrana deshinchada y dichos elementos de refuerzo una capa de material de hormigón, y de hinchar dicha membrana a la forma deseada, caracterizado porque la capa de hormigón tiene un espesor tal como para dar como resultado la formación de una primera parte delgada de cúpula con respecto al espesor definitivo buscado en dicha cúpula, y porque sobre el trasdós de dicha primera parte, al producirse su endurecimiento substancial y mientras dicha membrana está todavía bajo tensión, se disponen elementos de refuerzo adicionales y al menos una capa adicional de material de hormigón dimensionada de tal forma como para dar como resultado la formación de al menos otra parte adicional de cúpula de espesor prevalectante con respecto a dicha primera parte, estando unido dichos elementos de refuerzo adicionales y dicha capa de material adicional a dichos elementos de refuerzo y dicha capa de material de hormigón. - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25 .

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado

de


5. porque dichos elementos de refuerzo se unen a dichos elementos de refuerzo adicionales antes de que se coloque dicha capa adicional de hormigón, y que sobre el trasdós de dicha capa de material de hormigón se aplica un material adhesivo antes de que se esparza dicha capa adicional sobre la misma. -

10. 3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque durante la aplicación de dicha capa adicional del material de hormigón y dichos elementos de refuerzo adicionales, se forman simultáneamente en la estructura de edificio las aberturas y sus bordes de marco según se desea. - - - -

15. 4.- Aparato para la realización del método según las reivindicaciones 1-3, que comprende una membrana anclada a unos cisnesos substancialmente anulares y adaptada para adoptar, al ser hinchada con fluido gaseoso, una forma que al menos en parte se corresponde con la estructura que se ha de erigir, soportando la membrana elementos de refuerzo elásticamente deformables, siendo dichos elementos autoposicionadores sobre dicha membrana cuando se hincha esta última, medios que funcionan para distribuir el material de hormigón sobre dicha membrana y dichos elementos de refuerzo para formar una parte de cúpula y unos medios para soplar un fluido gaseoso en dicha membrana para hincharla contra el peso de dichos elementos de refuerzo y dicho material de hormigón, caracterizado porque comprende además medios que funcionan para distribuir al menos material de hormigón adicional directamente sobre dicho material de hormigón ya formado y so

20.

25.



bre elementos de refuerzo adicionales dispuestos sobre dicho material de hormigón, para dar como resultado la formación de al menos una parte de cúpula adicional y medios para unir rigidamente dichas partes de cúpula. - - - - -

- 5. 5.- Estructura de edificio substancialmente abovedada, tal como se obtiene mediante el método según las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque el espesor total de la cúpula está substancialmente definido por dos capas de cúpula sobrepuestas, incorporando cada una su propio refuerzo y porque la capa interior tiene un espesor inferior que la capa exterior y un refuerzo del tipo autoposicionador. - - - -
- 10.

- 15. 6.- Estructura de edificio según la reivindicación 5, caracterizada porque dichas capas sobrepuestas están unidas en una sola pieza en dichos refuerzos y en sus caras de contacto mutuo. - - - - -

- 20. 7.- Estructura de edificio según la reivindicación 5 ó 6, caracterizada porque dichas capas de cúpula comprenden elementos de unión que unen directamente dichos refuerzos y un material adhesivo que interviene entre dichas capas de cúpula. - - - - -

8.- "MÉTODO Y APARATO DE ERRECCION DE ESTRUCTURAS DE EDIFICIO Y ESTRUCTURA ERIGIDA". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la

kp

presente memoria que consta de diecisiete hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de cuatro figuras que la ilustran.

MADRID - 9 OCT. 1977

P. A. M. CURELL SUÑOL



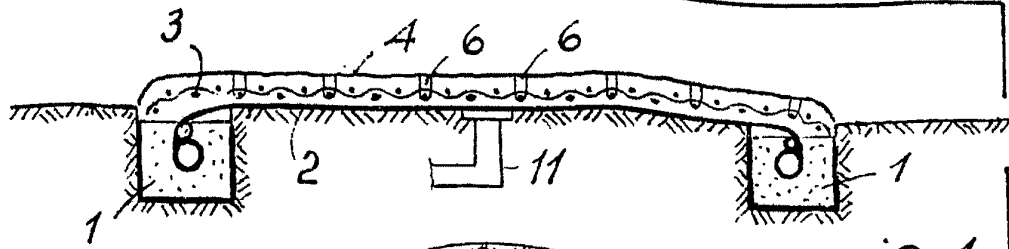


FIG. 1

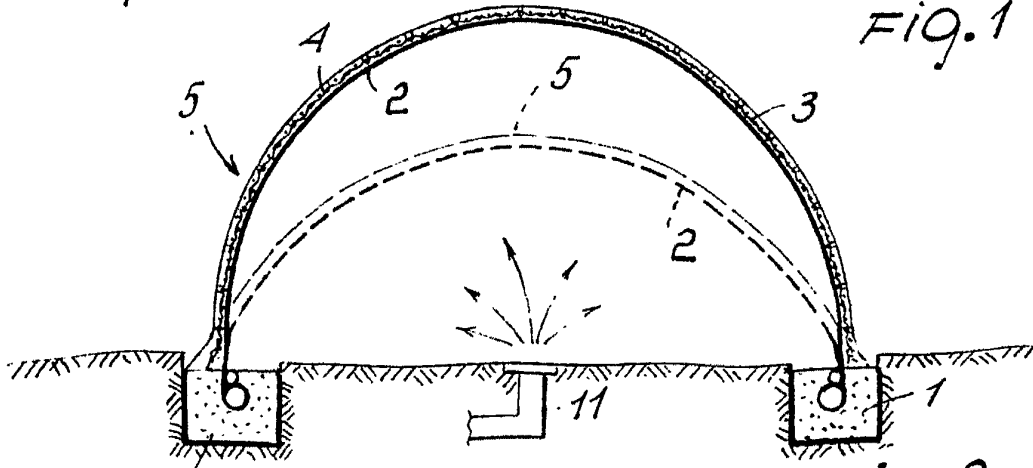


FIG. 2

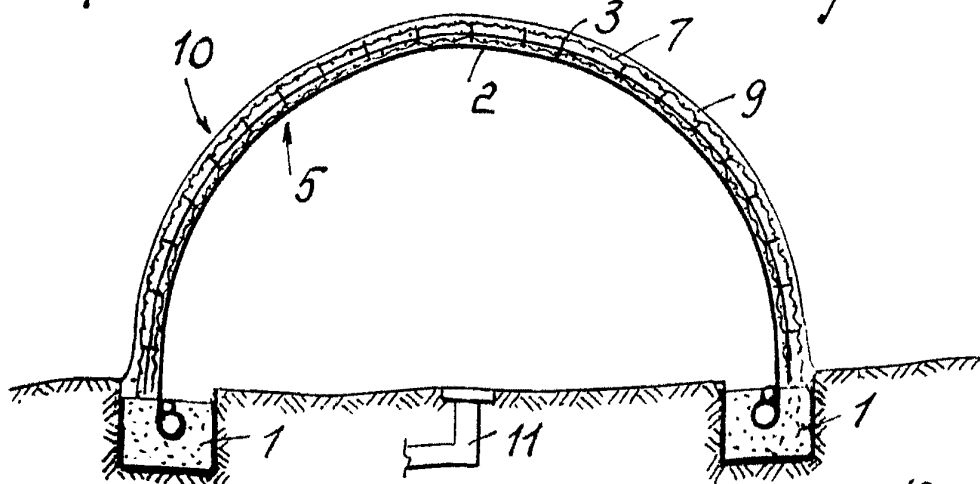


FIG. 3

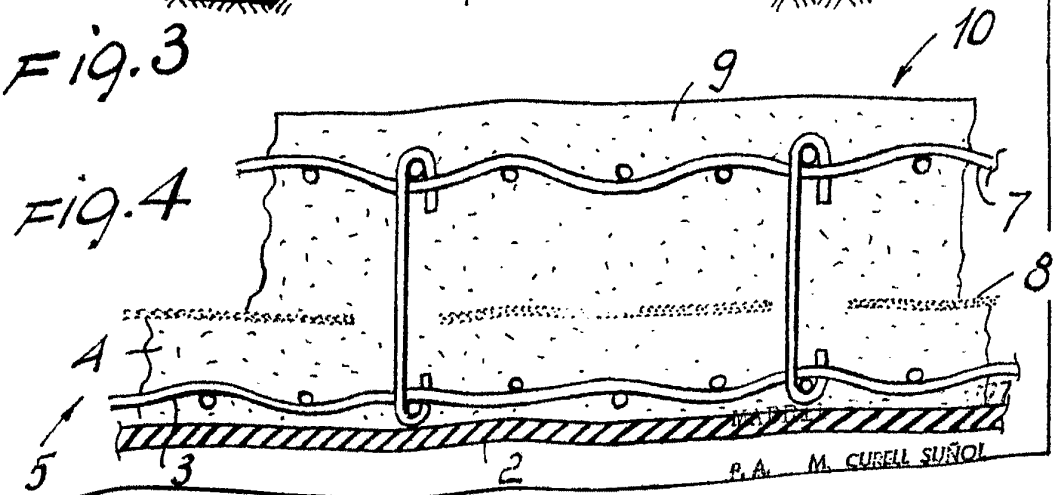


FIG. 4

P.A. M. CURELL SUÑOL

Revista