

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 190**

51 Int. Cl.:

E04G 11/04 (2006.01)

E04B 1/16 (2006.01)

E04B 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2012** **PCT/EP2012/073678**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2013** **WO13079465**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2012** **E 12791189 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016** **EP 2785933**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de cubiertas curvadas dos veces espacialmente**

30 Prioridad:

30.11.2011 AT 17702011

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

24.02.2017

73 Titular/es:

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN (100.0%)
Karlsplatz 13
1040 Wien, AT

72 Inventor/es:

KOLLEGER, JOHANN y
KROMOSER, BENJAMIN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 603 190 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de cubiertas curvadas dos veces espacialmente

El invento se refiere a un procedimiento para la fabricación de cubiertas curvadas dos veces espacialmente.

5 Las cubiertas son estructuras de superficies que pueden ser utilizadas, por ejemplo, para recubrimiento de pabellones de exposiciones o pabellones de congresos.

Bajo cubiertas curvadas dos veces espacialmente se entienden estructuras de superficies que están curvadas en dos planos espaciales diferentes. Tales cubiertas curvadas dos veces espacialmente pueden ser utilizadas, por ejemplo, para recubrimiento de pabellones de exposiciones o pabellones de congresos.

10 Los materiales especialmente adecuados para la fabricación de cubiertas curvadas dos veces espacialmente son los que pueden ser fundidos, como por ejemplo, hormigón, plásticos, agua o hielo.

15 Las estructuras de cubiertas se destacan especialmente por que con la forma y apoyo adecuados soportan cargas especialmente por fuerzas de membrana. Esto lleva a una utilización del material extraordinariamente favorable y a un gasto de material muy bajo. Pero los ahorros en el gasto de material son opuestos a los costes salariales superiores para la fabricación de encofrados curvados espacialmente. Los portadores de cubiertas, como por ejemplo los que están descritos en "Estructuras – Construcción y Ejecución" de Hermann Rühle, Tomo 1, VEB Editorial para la Construcción, Berlin 1969, Págs. 177, 248, 256 y "Cubiertas Heinz Isler" de Ekkerhard Ramm y Ebberhard Schunk (Hrsg), Editorial Karl Krammer, Stuttgart 1986, Págs. 51, 68, 70, 77, presentan, por lo general, complicados encofrados curvados espacialmente de madera y/o acero.

20 Para ahorrar costes en la fabricación de cubiertas curvadas espacialmente se conocen también encofrados neumáticos. También se pueden fabricar de esta manera cubiertas en forma esférica o en forma cilíndrica y cubiertas con desviaciones más o menos ligeras de estas formas bases, véase por ejemplo, "Construcción de cúpulas con encofrado neumático" de Franz Derflinger, en "Construcción con hormigón y hormigón armado", Año 1983, Cuaderno 11, Páginas 299 hasta 302.

25 Para modificar la forma de un encofrado neumático, en el documento DE 35 00 153 se propone el colocar sobre la superficie del encofrado neumático unas cuerdas que discurren radiales, que están pretensadas contra el encofrado neumático. Con el encofrado neumático acorde con el documento DE 35 00 153 la curvatura del encofrado en las cercanías de las cuerdas se levanta localmente lo que es favorable para la estabilidad de la cubierta que se va a fabricar sobre este encofrado.

30 En el caso de encofrados neumáticos la fabricación de los neumáticos a partir de recortes es cara. La desventaja es que la aplicación del material de construcción de la cubierta se debe hacer en capas delgadas, por ejemplo con hormigón proyectado, porque la capacidad de soporte del neumático es realmente alta con cargas repartidas por igual, pero cargas puntuales llevan a grandes desplazamientos.

El concepto "neumático" identifica en general un concepto de soplado.

35 Por que la aplicación del hormigón proyectado sobre el neumático para fabricar una cubierta de hormigón o la proyección de agua sobre los neumáticos para fabricar una cubierta de hielo es un proceso de fabricación muy canillo, en el documento EP 1 706 533 se propone el fabricar una placa de un material que puede ser fundido, como por ejemplo hormigón o agua o hielo, sobre una superficie de trabajo plana y a continuación convertir la placa en una cubierta mediante el soplado de un neumático y el tensado de miembros tensores. Desventaja de este proceso es que en la placa se debe emplear un segundo material blando, el cual durante el proceso de conversión de placa en cubierta se deforma plásticamente pero en las cubiertas finales permanece. Desventajoso es además que el curvado de la cubierta que se va a fabricar mediante este proceso está limitado por que las tensiones de presión que se generan en el material blando durante el proceso de conversión podrían llevar a un fallo de estabilidad de las zonas con material blando. Las zonas con material blando están limitadas por tanto a pequeñas dimensiones.

45 Para hacer posible la fabricación de una cubierta curvada dos veces a partir de una forma inicial plana sin que en la cubierta final permanezca un segundo material blando, en el documento AT 506 902 se ha propuesto el aplicar elementos de estructuras de superficies planos sobre un neumático de manera que entre los elementos de estructuras de superficies tendidos planos permanezcan espacios intermedios en forma de cuña. La cubierta se forma al inflar el neumático y el tensado de los medios tensores. Se ha comprobado, véase por ejemplo "Bóvedas de hielo – Desarrollo de métodos de construcción" de Sonja Dallinger, Disertación Universidad Técnica de Viena, 2011, que cubiertas fabricadas según este método están limitadas a luces pequeñas de aprox. 10 m por que de no ser así, las fuerzas de tracción en el neumático, que son iguales al producto de presión interior y radio de curvatura, llevan a una rotura de las juntas del neumático.

55 El invento tiene como base la misión de hacer posible un procedimiento para la fabricación de una cubierta curvada dos veces sin la construcción de un encofrado curvado espacialmente y del correspondiente andamiaje y sin el canillo proceso de fabricación de la proyección del material de construcción sobre un encofrado neumático, que no

esté limitado a pequeñas luces y curvaturas y en el que en la cubierta final no permanezca ningún material plásticamente deformado.

De acuerdo con el invento, esta misión será resuelta por un procedimiento para la fabricación de una cubierta curvada dos veces espacialmente con las características de la reivindicación 1.

- 5 La superficie base es medida y dimensionada sobre una superficie de trabajo, preferentemente una superficie de trabajo plana, de tal manera que la superficie base es mayor que la proyección horizontal de la cubierta y como mínimo presenta la dimensión extra de la superficie de la cubierta transmitida sobre la superficie de trabajo.

10 Terminado el proceso de conversión, es decir, el curvado y la elevación de los segmentos de cubierta, los segmentos de cubierta individuales están separados unos de otros por medio de juntas. Estas se rellenan con un material de relleno endurecible, con lo que queda asegurada una alta estabilidad de la cubierta así fabricada.

15 Generalmente, los segmentos de cubierta se fabrican de hormigón, hormigón armado, hormigón fibroso, hormigón armado con textiles, plástico o hielo, puesto que estos materiales garantizan una alta estabilidad de la cubierta. Por lo demás, son aconsejables miembros de tracción a partir de alambre trenzado, trenzas simples, cordones de acero inoxidable, trenzas de acero inoxidable o de plástico reforzado con fibra de vidrio, porque presentan la necesaria resistencia a la tracción y flexibilidad.

Como material de relleno se ha acreditado el mortero de cemento, la resina sintética, plástico o agua.

20 Según una variante preferida, las dos láminas situadas una sobre otra se construyen con una capa permeable al gas, especialmente un fieltro y/o capa de un producto textil insertado entre las láminas, en donde las láminas situadas una sobre otra están unidas estancas una con otra por sus bordes y en una lámina está previsto un dispositivo de inyección de aire.

Se prefiere que las láminas estén compuestas de cloruro de polivinilo o polietileno en todas las variante imaginables.

25 Una buena adaptación de los segmentos de cubierta a una cubierta curvada se obtiene si antes del proceso de conversión se practica un corte en como mínimo un segmento de cubierta, en donde el corte va desde la superficie hasta las cercanías de como mínimo un armazón y está situado aproximadamente ortogonal al armazón.

Un procedimiento preferido está caracterizado por que la colocación sobre la lámina de los segmentos de cubierta que forman la cubierta se consigue colando un material que puede fundirse, como hormigón, plástico o agua, para que forme los segmentos de cubierta, en donde la superficie base está provista con refuerzo de un reborde periférico para acoger el material capaz de fundirse.

30 En una variante recomendable del procedimiento acorde con el invento se produce la colocación de una carga elevada a lo largo de los bordes exteriores de la superficie base, siendo el espesor de los segmentos de cubierta a lo largo de los bordes exteriores de la superficie base se construye mayor que el espesor de las zonas interiores del segmento de cubierta.

35 En otra variante del procedimiento está previsto que durante el proceso de moldeado la presión de aire en el espacio entre la primera y la segunda lámina está ajustada diferente de las presiones de aire en los neumáticos en forma de cuña. Si por ejemplo la presión del aire entre la primera lámina y la segunda lámina está ajustada más alta que la presión del aire en los neumáticos esto lleva a una entrada parcial de la lámina en las juntas, lo que nuevamente puede ser ventajoso cuando posteriormente se retiren los neumáticos de las juntas, como se aclarará más adelante sobre la base de un ejemplo constructivo.

40 Además puede estar previsto que la presión del aire en los neumáticos en forma de cuña se ajuste diferente para conseguir un cierre uniforme de las juntas entre los segmentos de cubierta durante el proceso de moldeado. Preferiblemente las presiones de aire se ajustan de manera que después de terminar el proceso de moldeado las juntas entre los segmentos de cubierta presentan, una vista en planta superior, una forma aproximadamente rectangular.

45 En una forma constructiva preferida, se construye un vaciado situado en el centro de la superficie base, y los segmentos de cubierta quedan separados uno de otro mediante los neumáticos en forma de cuña tendidos entre medias y los segmentos de cubierta en el borde del vaciado quedan unidos unos con otros mediante un anillo tensor.

50 Para conseguir una cubierta con alta estabilidad es adecuado si sobre la cubierta curvada dos veces y después de terminado el proceso de moldeado, se aplica una capa compuesta de un material de construcción que se une a la cubierta curvada dos veces sin posibilidad de desplazamiento.

En otra variante constructiva ventajosa del invento, en un proceso de fabricación la altura del neumático en forma de cuña, en estado inflado, es igual como mínimo al grosor de la cubierta.

El invento será explicado a continuación sobre la base de los ejemplos constructivos representados en el dibujo.

Se muestra:

Fig. 1 una vista en planta superior sobre la superficie de trabajo después de tender los neumáticos en forma de cuña y de fabricar los segmentos de cubierta;

5 Fig. 2 una sección a lo largo de la línea II-II de la figura 1;

Fig. 3 una vista en planta superior correspondiente con la figura 1, sobre la cubierta después de terminado el proceso de moldeado;

Fig. 4 una sección a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3;

Fig. 5 una sección a lo largo de la línea V-V de la figura 1;

10 Fig. 6 una sección correspondiente a la figura 5 después de terminar el proceso de moldeado;

Fig. 7 una sección a lo largo de la línea VII-VII de la figura 3 después de terminar el proceso de moldado;

Fig. 8 una sección a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 3;

Fig. 9 una vista en planta superior análoga a la figura 1, sobre otra forma constructiva;

15 Fig.10 una vista en planta superior correspondiente con la figura 9, sobre la cubierta después de terminar el proceso de moldeado;

Fig. 11 una vista en planta superior correspondiente con la figura 10 sobre la cubierta terminada después de aplicar la capa de hormigón preparado en obra;

Fig. 12 una sección a lo largo de la línea XII-XII de la figura 11, a través de la cubierta;

20 Fig. 13 una vista en planta superior correspondiente con la figura 10, con una representación de las fuerzas ejercidas por los medios de tracción sobre la cubierta;

Fig. 14 una sección correspondiente con la figura 12 a través de la cubierta, con una representación de las fuerzas ejercidas sobre la cubierta;

Fig. 15 una sección a lo largo de la línea XV-XV de la figura 9.

A continuación se hará referencia a las figuras 1 y figura 2:

25 El primer ejemplo aclara la fabricación de una cubierta 1 de hielo con la forma de un sector esférico. La cubierta 1 podría ser utilizada, por ejemplo, como barra de hielo.

Como primer paso, sobre una superficie de trabajo 3 se mide y se marca el borde exterior 4 de una superficie base 2.

30 Como segundo paso, sobre la superficie base 2 se extienden una primera lámina 5 y una segunda lámina 6. Como material para las láminas 5,6 puede utilizarse por ejemplo cloruro de polivinilo o polietileno en todas las variantes. Entre las láminas 5,6 se sitúa ventajosamente una capa 15 permeable al gas, por ejemplo un fieltro. En este momento o también más tarde las láminas se unen estancas una con otra por el lado del borde.

35 Como tercer paso, sobre la lámina 6 se extienden neumáticos 7 en forma de cuña. La parte de la superficie de la superficie base 2 que queda cubierta con los neumáticos 7 corresponde aproximadamente con la diferencia entre la superficie base 2 y la superficie de las cubiertas 4.

40 En el cuarto paso, la parte restante de la superficie base 2 se llena con agua por capas, utilizando un reborde adecuado a lo largo del borde 4 y un anillo tensor 16 situado en el centro de la superficie base 2, agua que se deja congelar. Después de que una capa de agua se ha congelado totalmente se inyecta otra capa de agua. Al alcanzarse un determinado grosor de hielo, que por ejemplo se corresponde con la mitad del grosor de la cubierta, se tiende un armazón. Un tipo ventajoso de armazón está representado por ejemplo por trenzas de alambre trenzado 10, que en la figura 1 están representadas solo en un segmento de cubierta 8.

45 A lo largo del borde exterior 4 se coloca un miembro tractor 11 deslizando respecto del material de construcción 9, en este caso hielo. Un miembro tractor como este podría estar compuesto, por ejemplo, por una trenza de alambre retorcido engrasado y situado en el interior de un tubo envolvente de polietileno. El espesor del hielo a lo largo del borde exterior 4 aumenta según la figura 2 para con ello crear una carga elevada adicional.

En el quinto paso se produce el moldeado de los segmentos de cubierta 8 por soplado aire entre la primera lámina 5 y la segunda lámina 6 y por tensión del miembro tractor 11.

Como está representado en las figuras 3 y 4, el diámetro de la cubierta 1 después de terminar el proceso de moldeado es menor que el diámetro de la forma de partida plana.

5 Durante la fabricación de las capas de hielo se puede modificar la presión del aire en el neumático 7 para que un corte a través del neumático 7 según la figura 5 presente una forma lo más posible rectangular. Un neumático está caracterizado por una resistencia a la flexión casi despreciable en comparación con la resistencia a la extensión. Por lo tanto, una sección transversal a través del neumático 7, como está representado en la figura 7, presentara abombamientos.

10 El neumático se sujeta o a la segunda lámina 6 o a los segmentos de cubierta 8 para impedir un deslizamiento hacia fuera del neumático 7 durante el proceso de moldeado. En la figura 5 están representados unos anclajes 17 de plástico en forma de manguera con los cuales el neumático 7 está sujeto a los segmentos de cubierta 8.

15 Durante el proceso de moldeado la separación entre los segmentos de cubierta 8 se reduce y las juntas 12 se hacen más pequeñas. La figura 6 muestra que la junta 12 se ha hecho más pequeña en comparación con la figura 5. En la cara superior el neumático 7 se ha abombado hacia arriba. Las presiones de aire entre las láminas 5, 6 y en los neumáticos 7 en forma de cuña pueden ser reguladas independientemente unas de otras. La figura 6 muestra una situación en la que la presión del aire entre las láminas 5,6 es mayor que la presión del aire en el neumático 7, lo que lleva a una penetración parcial de la lámina 6 en la junta 12. La presión de aire en los neumáticos 7 puede o ser igual en todos o bien ser modificada para independientemente para los neumáticos para conseguir que durante el proceso de moldeado las juntas 12 se cierren uniformemente.

20 Después de terminar el proceso de moldeado se aspira el aire de los neumáticos 7. La figura 7 muestra como mediante la aspiración se puede extraer el neumático 7 de las juntas 12, de manera que llega a quedar apoyado bajo los segmentos de cubierta 8. A continuación la junta 12 es rellenada con un material de relleno 13. La rendija inferior de la junta 12 queda sellada mediante el neumático 7 y mediante la conservación de una presión de aire en el espacio entre las láminas 5, 6, de manera que el material de relleno 13 no se escapa de la junta.

25 Las relaciones geométricas durante el proceso de moldeado para la fabricación de la cubierta 1 con la forma de un sector esférico están representadas en la figura 8.

30 La curvatura k de la cubierta 1 o del segmento de cubierta 8 corresponde con el valor inverso del radio R . La curvatura k es también igual a la suma de la extensión del armazón ϵ_s y el recalado ϵ_c del material de construcción 9 en el borde inferior del segmento de cubierta 8 dividido por la longitud d , que corresponde con la separación entre el armazón 10 de trenzas de alambre retorcido y el borde inferior del segmento de cubierta 8. Durante el proceso de moldeado, el armazón no puede ser solicitado más allá del límite de fluencia, que marca el final de la relación entre tensiones y deformaciones, por que en caso contrario no se producen curvaturas uniformes en los segmentos de cubierta 8, sino grandes grietas locales. Por tanto es favorable utilizar un armazón con alta resistencia, como por ejemplo trenzas 10 de alambres retorcidos con límites de fluencia de aproximadamente 1600 N/mm^2 , para conseguir altas extensiones y con ello grandes curvaturas. Otro aumento de la curvatura se consigue mediante una reducción de la distancia d , lo que significa que el armazón está situado no en el borde retraído del segmento de cubierta 8 sino por ejemplo, central en el segmento de cubierta 8. Es ventajoso el proveer los segmentos de cubierta 8 con incisiones 18 que se extiende desde la superficie exterior hasta las cercanías del armazón, para conseguir una formación de grietas controlada.

Otro ejemplo constructivo está explicado sobre la base de las figuras 9 a 14 para la fabricación de una cubierta 1 de curvada dos veces espacialmente, en la que como material de construcción 9 se utiliza hormigón. La cubierta 1 podría ser utilizada como camino para animales sobre vías de ferrocarriles.

45 De acuerdo con el ejemplo mostrado en las figuras 1 a 8, primeramente se mide la superficie base 2 según la figura 9. Entonces se tiende una primera lámina 5, una segunda lámina 6 y neumáticos 7 en forma de cuña, y se fabrica un reborde adecuado. La superficie base 2 está compuesta por dos semicírculos y un rectángulo situado entre ellos. Los neumáticos 7 están situados solamente en las partes semicirculares de la superficie base 2. En este ejemplo los neumáticos deben estar unidos con la segunda lámina 6 por ejemplo mediante un adhesivo.

50 A continuación se tiende un armazón de hormigón armado, se inflan los neumáticos 7 y se rellena con hormigón como material de construcción 9.

El proceso de moldeado que se desarrolla después del endurecimiento del hormigón lleva según la figura 10 a una reducción de la periferia de la cubierta 1 en comparación con la longitud del borde exterior 4 de la superficie base 2.

55 Manteniendo la presión de aire entre las láminas 5, 6 a continuación, según la figura 11 y la figura 12, sobre una parte de la cubierta 1 se puede tender un armazón y aplicar una capa 19 local de hormigón. Después del endurecimiento de la capa 19 local de hormigón las zonas de borde de la cubierta 1 que no están cubiertas con una capa 19 local de hormigón, pueden ser rotas para crear aberturas para las vías bajo la cubierta 1.

La figura 13 muestra las fuerzas que durante el proceso de moldeado se ejercen sobre la cubierta 1 desde los miembros de tracción 11 y 11'. El miembro tractor 11 tendido a lo largo del borde exterior 4 ejerce, en las zonas en las que ha sido extendido en forma circular a lo largo del borde 4, unas fuerzas de desvío u sobre el borde de cubierta. Los miembros de tracción 11' tendidos rectos ejercen fuerzas de anclaje F sobre el borde de cubierta.

- 5 La figura 14 muestra, en un corte, el efecto de las fuerzas de desvío u del miembro tractor 11 y de la presión del aire p entre las láminas 5, 6, sobre la cubierta 1. En cada momento durante el proceso de moldeado se establece un estado de equilibrio entre el peso propio de la cubierta y las fuerzas de anclaje F , las fuerzas de desvío u y la presión de aire p .

- 10 La figura 15 muestra un corte correspondiente en principio a la figura 5, pero con una forma constructiva de los neumáticos 7 en forma de cuña modificada. Los neumáticos 7 en forma de cuña comprenden aquí cada uno dos láminas planas que están soldadas una con otra a lo largo de sus bordes.

En los ejemplos se ha descrito la fabricación de cubiertas con sección en planta en formas de cuña o similares a una elipse. Sin embargo, con el procedimiento acorde con el invento es posible la fabricación de cubiertas curvadas dos veces espacialmente de cualquier forma sobre cualquier sección en planta.

- 15 Lista de símbolos de identificación.

1. Cubierta
2. Superficie base
3. Superficie de trabajo
4. Borde exterior
- 20 5. Primera lámina
6. Segunda lámina
7. Neumático en forma de cuña
8. Segmento de cubierta
9. Material
- 25 10. Trenzas de alambre retorcido
11. Miembro tractor
12. Junta
13. Material de relleno
14. Vaciado
- 30 15. Capa permeable al gas
16. Anillo tractor
17. Anclaje
18. Incisión
19. Capa local de hormigón

35

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de cubiertas (1) curvadas dos veces espacialmente, con los siguientes pasos:
 - Tender una primera lámina (5) y una segunda lámina (6) sobre una superficie base (2) preferiblemente plana, en donde las láminas (5,6) están unidas estancas una con otra por sus bordes, caracterizada por:
 - Tender radialmente neumáticos (7) en forma de cuña sobre la segunda lámina (6), sobre una parte de la superficie base (2) que se corresponde aproximadamente a la diferencia entre la superficie base (2) y la superficie de la cubierta (1);
 - Inflar los neumáticos (7) en forma de cuña;
 - Fabricar segmentos de cubierta (8) mediante el tendido de un armazón y aplicando entre los neumáticos (7) en forma de cuña un material de construcción (9) que puede fundirse y puede endurecerse;
 - Colocar como mínimo un miembro tensor (11) flexible que está construido para poder deslizarse respecto de los segmentos de cubierta (8) en dirección periférica en el borde (4) de la superficie base (2);
 - Colocar una carga extra sobre los segmentos de cubierta (8) a lo largo del borde (4) exterior de la superficie base (2).
 - Curvar y levantar los segmentos de cubierta (8) mediante el soplado de aire entre la primera lámina (5) y la segunda lámina (6) bajo una carga de tracción del como mínimo un miembro tractor (11) en dirección periférica, en donde después de curvar y levantar los segmentos de cubierta (8) se conserva constante la presión de aire del aire soplado en la cámara entre la primera lámina (5) y la segunda lámina (6), se aspira el aire de los neumáticos (7) en forma de cuña y a continuación se rellenan las juntas (12) entre los segmentos de cubierta (8) con un material de relleno (13) que puede endurecer.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que no toda la superficie base (2) se cubre con neumáticos (7) en forma de cuña y un material de construcción (9) endurecible, con lo que se generan rebajes (14) que en la cubierta (1) forman uno o varios huecos.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que entre la primera lámina (5) y la segunda lámina (6) se tiende una capa (15) permeable al gas preferentemente formada por un fieltro y/o productos planos textiles.
4. Procedimiento según la reivindicación 1 a 3, caracterizado por que el paso de aplicar una carga extra a lo largo del borde (4) exterior de la superficie base (2) se realiza mediante aumento del espesor del segmento de cubierta (8) a lo largo del borde (4) exterior de la superficie base (2).
5. Procedimiento según la reivindicación 1 a 4, caracterizado por que durante el proceso de moldeado de la cubierta (1) la presión de aire en el espacio entre la primera lámina (5) y la segunda lámina (6) se ajusta diferente a la presión de aire o a las presiones de aire en los neumáticos (7) en forma de cuña.
6. Procedimiento según la reivindicación 1 a 5, caracterizado por que las presiones de aire en los neumáticos (7) en forma de cuña se ajustan diferentemente.
7. Procedimiento según la reivindicación 2 o según la reivindicación 2 y una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que se forma un rebaje (14) situado en el centro de la superficie base (2), por que los segmentos de cubierta (8) son separados uno de otro mediante los neumáticos (7) en forma de cuña situados entre ellos, y por que en el borde de los rebajes (14) los segmentos de cubierta (8) están unidos unos con otros mediante una anillo tensor (18).
8. Procedimiento según la reivindicación 1 a 7, caracterizado por que al finalizar el proceso de moldeado sobre la cubierta (1) curvada dos veces se aplica una capa compuesta por un material de construcción (9) que se une sin poder deslizarse con la cubierta (1) curvada dos veces.
9. Procedimiento según la reivindicación 1 a 8, caracterizado por que los segmentos de cubierta están contruidos de hormigón, hormigón armado, hormigón con fibra, hormigón armado con textil o hielo.
10. Procedimiento según la reivindicación 1 a 9, caracterizado por que los miembros de tracción (11) están contruidos de trenzas de alambre tensado, trenzas simples, cables de acero inoxidable, trenzas de acero inoxidable o de plástico reforzado con fibra de vidrio.
11. Procedimiento según la reivindicación 1 a 10, caracterizado por que como material de relleno (13) se utiliza mortero de cemento, resina sintética o agua.

12. Procedimiento según la reivindicación 1 a 11, caracterizado por que en estado inflado, la altura de los neumáticos (7) en forma de cuña es como mínimo igual al espesor de la cubierta (1).

Fig. 1

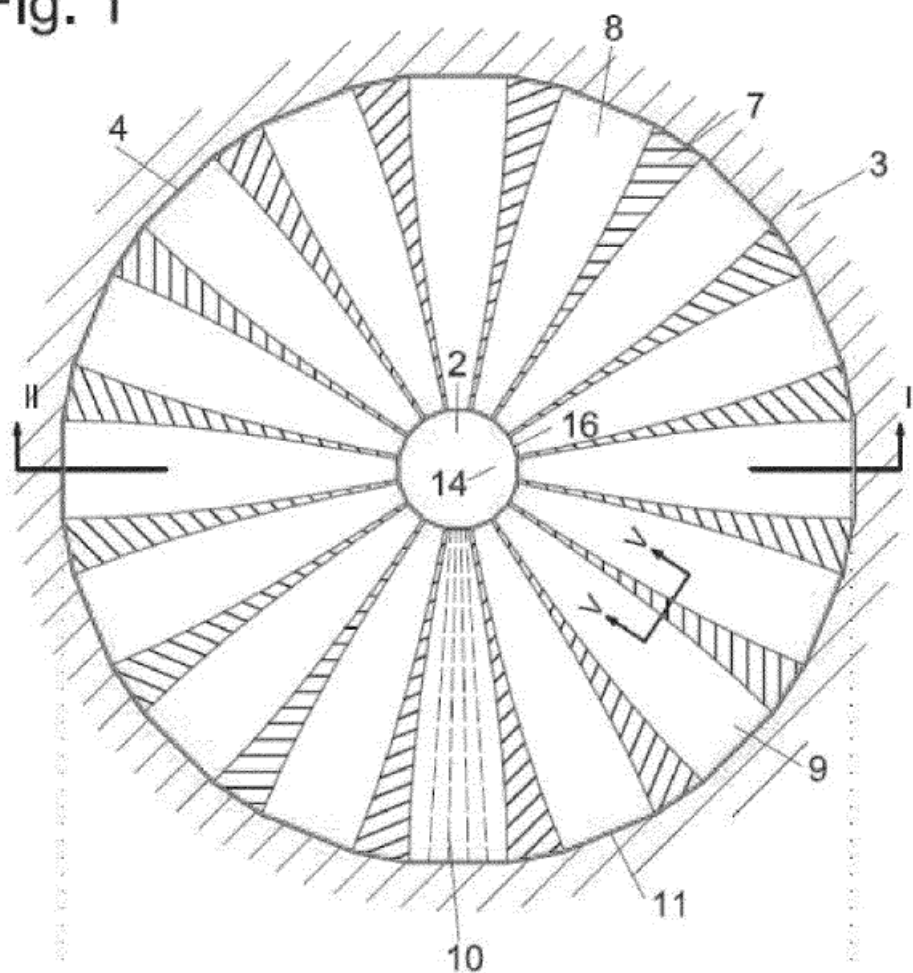


Fig. 2

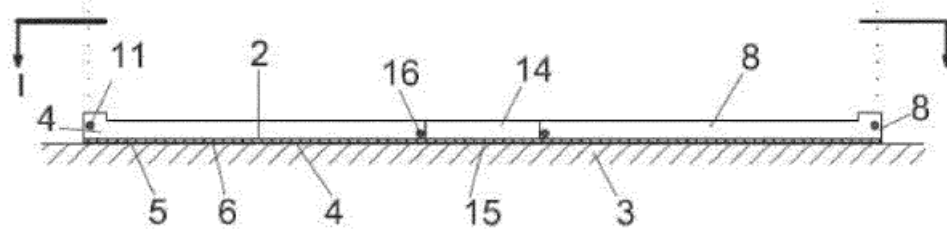


Fig. 3

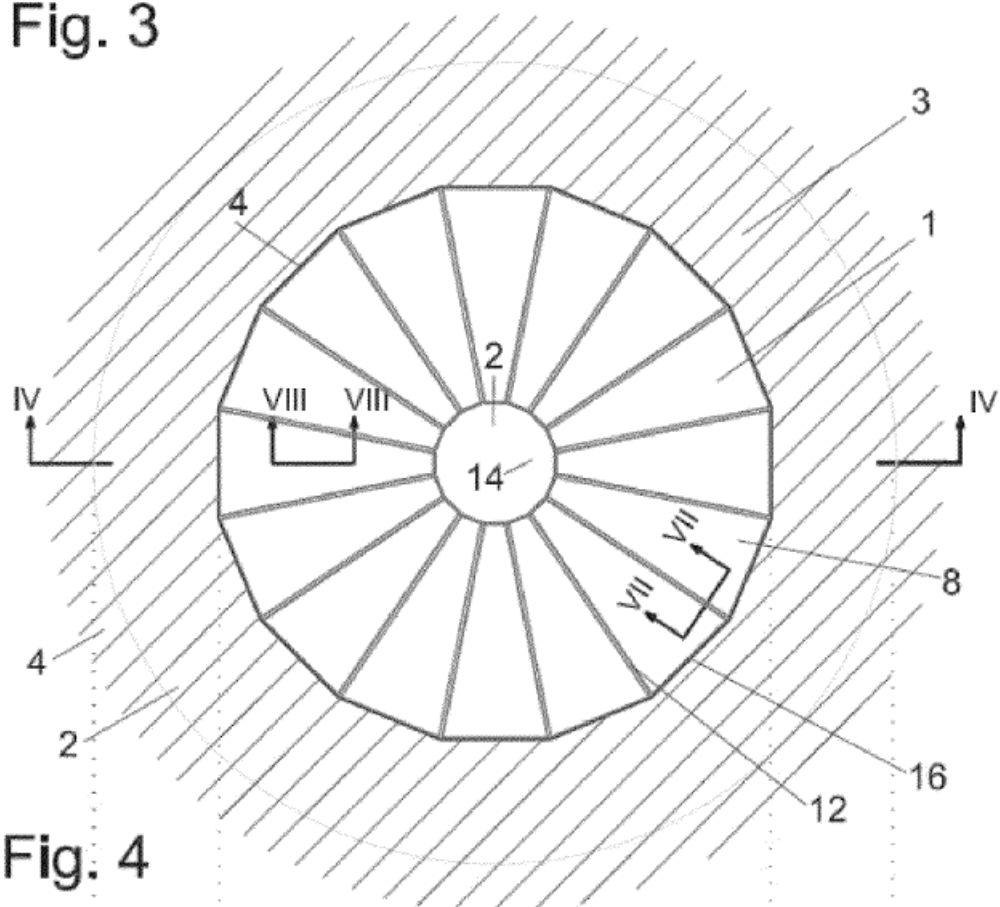


Fig. 4

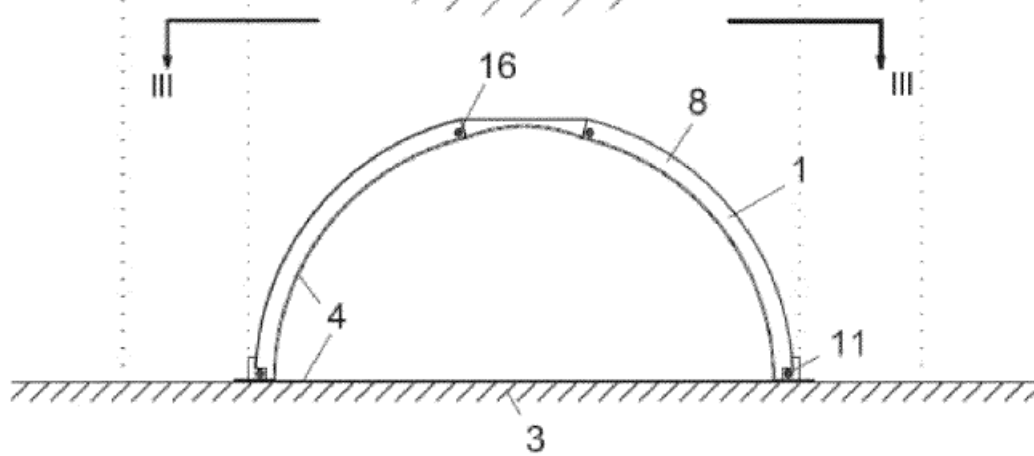


Fig. 5

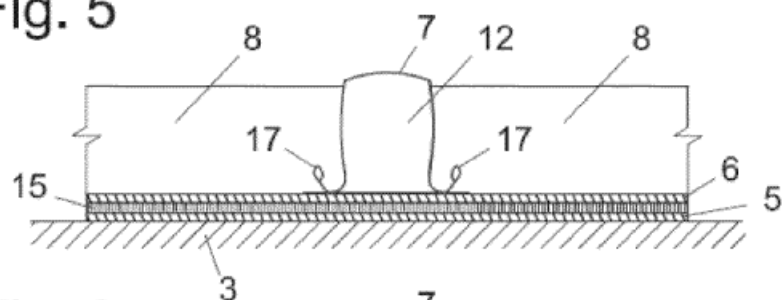


Fig. 6

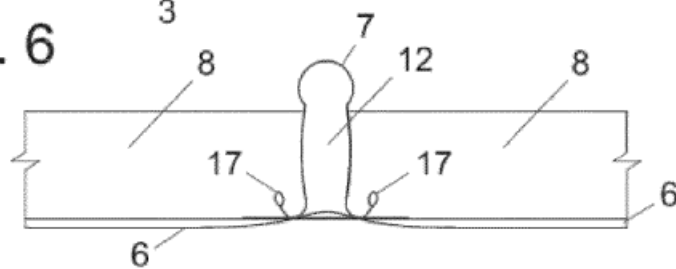


Fig. 7

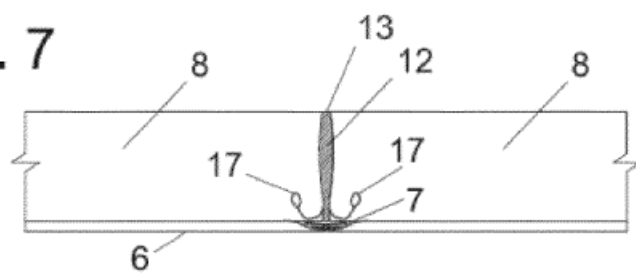


Fig. 8

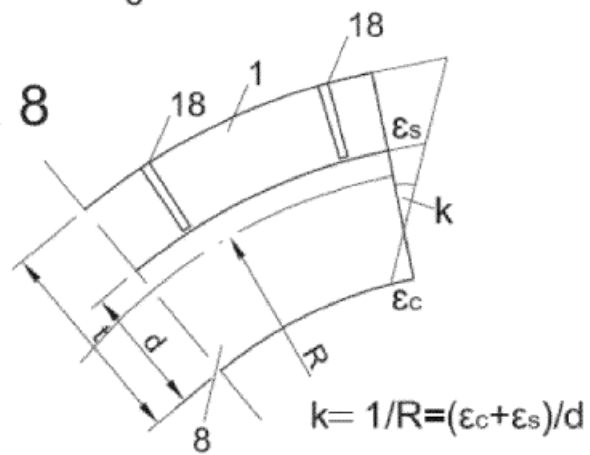


Fig. 9

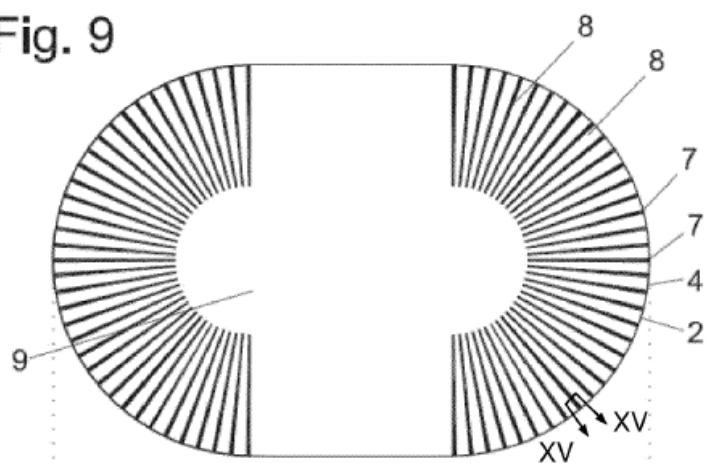


Fig. 10

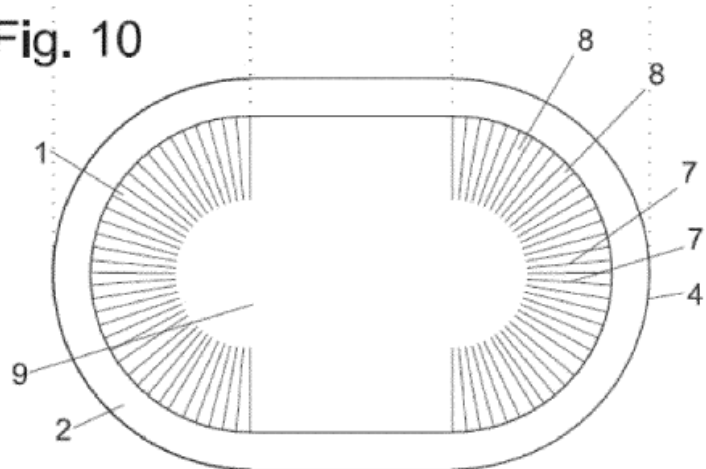


Fig. 11

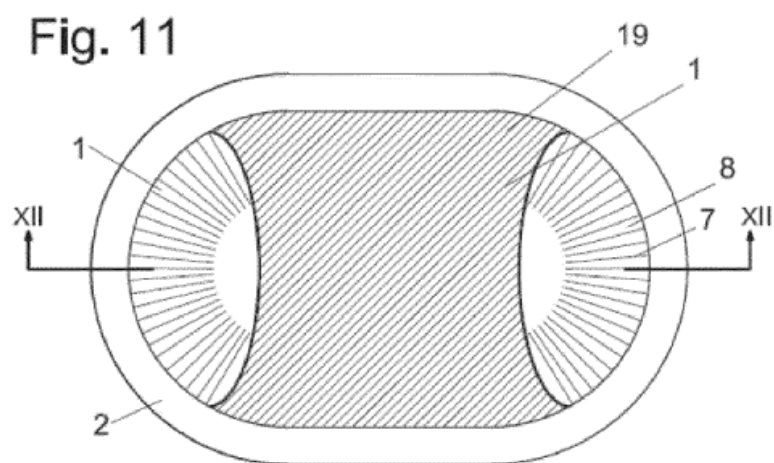


Fig. 12

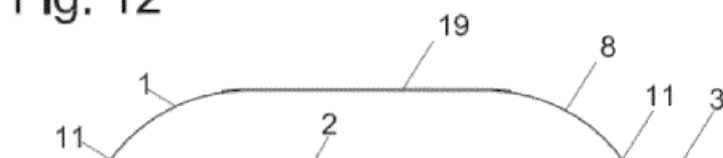


Fig. 13

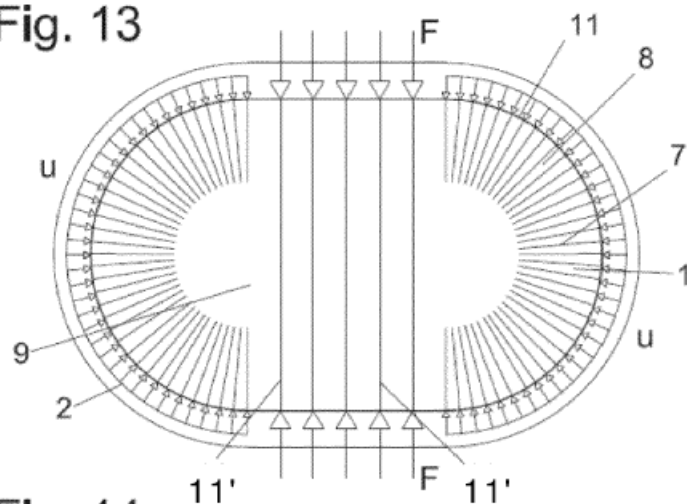


Fig. 14

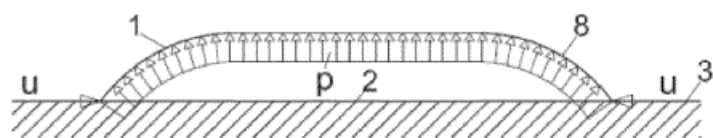


Fig. 15

