



375799

375799

PATENTE DE INVENCIÓN  
por 20 años

SECCION TECNICA
CLASIFICACION
B-29
SUB CLASE D

por "Un procedimiento para producir cuerpos huecos de paredes delgadas" -----

a favor de: PIRELLI, Società per Azioni, de nacionalidad italiana, domiciliada en Centro Pirelli, Piazza Duca d'Aosta, número 3, MILANO (Italia).

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente patente se refiere a un procedimiento para producir cuerpos huecos de paredes relativamente delgadas que tienen formas no desarrollables, partiendo de hojas que tienen formas desarrollables, y en particular se refiere a la fabricación de dichos cuerpos huecos partiendo de hojas planas de material plástico o de tejido cord engomado, o sea de un tejido constituido de una capa de cuerdas entre sí paralelas, englobadas en goma.

En la presente patente por superficie o forma "no desarrollable" se entiende una superficie que no puede ser colocada en una superficie plana sin sufrir estiramientos o compresiones; se trata de superficies que, como se sabe por la geometría analítica, están caracterizadas por el hecho que el producto de las dos curvaturas principales (curvatura total)



no es nulo. Ejemplos de tales superficies son la superficie esférica y la superficie toroidal.

5 Por superficie o forma "desarrollable" se entiende una superficie que puede ser colocada en una superficie plana sin sufrir estiramientos o compresiones; se trata de superficies que, como se sabe por la geometría analítica, están caracterizadas por el hecho que el producto de las dos curvaturas principales, es nulo. Ejemplos de tales superficies, además, naturalmente, de la superficie plana, son las superficies cilíndricas, o cónicas.

10 Es evidente la dificultad de fabricar un cuerpo que tiene una forma no desarrollable, por ejemplo un toroide, partiendo de una hoja plana, dado que para la fabricación de dicha forma toroidal es necesario provocar en el material de partida deformaciones que son siempre difícilmente controlables.

15 La invención es, particularmente útil en el caso de fabricación de armazones para neumáticos radiales, partiendo de tiras de tejido cord.

20 Los neumáticos radiales comprenden una armazón formada de cuerdas dispuestas en planos que contienen el eje de rotación del neumático y comprenden además un intermedio inextensible puesto entre armazón y banda de rodamiento. Como es bien sabido por los técnicos en la materia, estos neumáticos vienen fabricados colocando tiras de tejido cord sobre un tambor cilíndrico de modo que sus cuerdas sean paralelas al eje del cilindro, después de lo cual la estructura obtenida sufre una operación denominada "conformación" que transforma la estructura cilíndrica (que es una forma desarrollable) en una estructura toroidal (que es una forma no desarrollable). Duran-

25



5 te esta operación, la estructura sufre notables deformaciones en la zona media, que debe aumentar notablemente de diámetro, estas deformaciones son con frecuencia difícilmente controlables y pueden dar origen a irregulares aclaraciones del espesor de las cuerdas.

10 Otros productos que pueden ser ventajosamente fabricados con el procedimiento según la presente invención son los botes neumáticos. Estos botes, que consisten de cuerpos tubulares de tejido engomado también curvilíneos, han sido hasta ahora producidos uniéndolos numerosas piezas de tejido plano, conformadas de modo de obtener aproximadamente la forma curva deseada. Este procedimiento es evidentemente costoso y complejo.

En ambos ejemplos citados los inconvenientes son provocados por la dificultad de obtener una forma no desarrollable.

15 El fin de la presente invención es suministrar un procedimiento que permite obtener deformaciones del material de partida con facilidad y de modo exactamente controlado, deformaciones que dan origen precisamente a superficies no desarrollables.

20 Constituye por consiguiente el objeto de la presente patente un procedimiento para producir un cuerpo hueco de paredes relativamente delgadas que tiene una forma no desarrollable, partiendo de una hoja de material flexible y estirable a lo largo de a lo menos una dirección, dicha hoja teniendo una forma desarrollable, caracterizado por el hecho de comprender las fases de:

25 a- deformar permanentemente dicha hoja imprimiendo en ella una pluralidad de hundimientos que tienen una dirección ortogonal respecto la dirección según la cual dicha hoja es estirable y teniendo una profundidad variable a lo largo de su exten-



375799

sión y

b- empujar las crestas comprendidas entre dichos hundimientos en el sentido adecuado para hacer obtener a dicha hoja dicha forma no desarrollable.

5        Como se ha dicho la invención es particularmente útil cuando se quiere emplear como material de partida el tejido cord engomado, por lo que, en una forma preferida de ejecución, la invención se refiere a un procedimiento como el descrito en el cual dicha hoja está constituida por un material  
10 fuertemente anisótropo, como por ejemplo un tejido cord engomado, caracterizado por el hecho de comprender la ulterior fase de sobreponer a dicha hoja, ya deformada para presentar dichos hundimientos, uno o más elementos que interesen a lo menos parte de la extensión de los hundimientos, dispuestos en dirección  
15 sustancialmente ortogonal respecto a los hundimientos mismos de modo de seguir el perfil de estos últimos, dichos elementos siendo prácticamente inextensibles en la citada dirección ortogonal a los hundimientos.

20        Cuando se quiera fabricar una armazón para neumáticos, dicha forma de ejecución preferida comprende las ulteriores fases de:

25        a- disponer dicho tejido cord alrededor de un tambor cilíndrico que presenta acanaladuras dispuestas en la dirección de las generatrices y tiene profundidad mínima en sus extremidades y profundidad máxima en una sección intermedia, dicho tejido cord teniendo sus hilos dispuestos paralelamente a dichas acanaladuras y

b- disponer a los bordes de dicho tejido cord arcos inextensibles.



la fase de imprimir en dicho tejido cord dichos hundimientos  
consistiendo en hacer adherir el tejido al fondo de dichas  
acanaladuras.

5 Si a su vez se quiere obtener un cuerpo tubular curvo  
a utilizar por ejemplo como parte anterior de un bote neumá-  
tico, dicha forma preferida de ejecución comprenderá las ul-  
teriores fases de:

10 a- disponer dicho tejido cord en un soporte rígido plano  
de forma cuadrilátera que presenta acanaladuras entre sí para-  
lelas, teniendo profundidad mínima en sus extremidades y pro-  
fundidad máxima en una sección intermedia, dicho tejido te-  
niendo sus hilos dispuestos paralelamente a dichas acanala-  
duras.

15 b- unir dicho tejido cord, ya deformado mediante impresión  
de hundimientos y ya provisto de dichos elementos inextensi-  
bles, a lo largo de sus bordes, y;

c- disponer a lo largo del elemento tubular, en la zona no  
interesada por los hundimientos, uno o más elementos inexten-  
sibles en la dirección de su longitud,

20 la fase de imprimir en dicho tejido cord dichos hundimientos  
consistiendo en hacer adherir el tejido al fondo de dichas  
acanaladuras.

25 En los procedimientos descritos la fase de imprimir en el  
tejido cord los hundimientos haciendo adherir el tejido al  
fondo de las acanaladuras puede ser efectuada de varios mo-  
dos. Por ejemplo mediante un contramolde de material muelle  
que lleva en relieve la forma de las acanaladuras, o bien as-  
pirando por aberturas previstas en las paredes de las acana-  
laduras, o bien sobreponiendo al tejido cord un cuerpo flexi-

6072



- 6 - 375799

ble e hinchable e hinchando dicho cuerpo.

La invención será ahora mejor descrita con relación a los adjuntos dibujos en los cuales se representa:

- 5       - en la figura 1 la sección axial de un tambor para la fabricación de un cuerpo toroidal;
- en la figura 2 una sección parcial según el plano II-II de la figura 1;
- en la figura 3 una sección parcial según el plano III-III de la figura 1;
- 10      - en las figuras 4-5-6 un detalle de la figura 2 en diferentes fases del procedimiento;
- en la figura 7 el semielaborado al final de las fases a ejecutar sobre el tambor de la figura 1;
- en la figura 8 el cuerpo toroidal terminado;
- 15      - en la figura 9 una vista por encima de un molde para la producción de un cuerpo tubular curvo;
- en la figura 10 una sección según el plano X-X de la figura 9;
- en la figura 11 una sección según el plano XI-XI de la  
20      figura 9;
- en la figura 12 una sección según el plano XII-XII de la figura 9;
- en la figura 13 una vista por encima de un molde para fabricar un cuerpo tubular curvo según una variante;
- 25      - en la figura 14 una sección según el plano XIV-XIV de la figura 13;
- en la figura 15 el semielaborado tomado del molde de la figura 9;
- en la figura 16 el cuerpo tubular curvo, terminado.



En las figuras de 1 a 3 está ilustrado un tambor de confección 1, apto para fabricar un cuerpo toroidal que puede ser usado como armazón de neumáticos radiales.

5 Dicho tambor presenta un cierto número de a canaladuras, dos de las cuales están indicadas respectivamente con 2 y 3, con dirección genéricamente paralela al eje del tambor y con profundidad variable de la zona central a las zonas laterales. En las dos extremidades del tambor están previstos dos escalones 4 y 5 denominados también hombros del tambor.

10 Con referencia a la figura 4, la confección del cuerpo tubular se inicia sobreponiendo al tambor 1 una tira de tejido cord 6, cuyas cuerdas están paralelas al eje del tambor. En la siguiente fase de la confección (véase la figura 5) el tejido 6 viene hecho adherir a las a canaladuras, por ejemplo por medio  
15 de un contramolde de material muelle, no ilustrado; alternativamente el tejido podrá ser hecho adherir a las paredes de las a canaladuras mediante aspiración practicada a través de orificios existentes en las paredes mismas.

20 En este punto el tejido 6 ha sufrido una pluralidad de estiramientos locales, en correspondencia de cada a canaladura; el resultado de estas deformaciones es aumentar el desarrollo circunferencial del tejido en la zona media del tambor, o sea propiamente en aquella zona donde el paso de forma cilíndrica a forma toroidal en la denominada operación de conformación  
25 hace necesaria una mayor longitud.

En los métodos de conformación conocidos el aumento de desarrollo sucede durante la fase de conformación y de modo distribuido en toda la circunferencia; lo cual hace tal aumento de desarrollo difícilmente controlable. En el procedimiento se-



gún la presente invención el aumento de desarrollo sucede de modo subdividido en tantas pequeñas partes cuantas son las acanaladuras del tambor y por consiguiente los hundimientos practicados en el tejido; lo cual hace los estiramientos bastante más fácilmente controlables.

La siguiente fase de elaboración ilustrada en la figura 6 consiste en la aplicación de un elemento de refuerzo inextensible 7, constituido por ejemplo por tiras de tejido cord con las cuerdas dispuestas en planos perpendiculares al eje del tambor o formando ángulos relativamente pequeños con dichos planos. La aplicación del elemento 7 sucede según las crestas y los hundimientos del tejido 6 en la zona media del tambor. En los hombros 4 y 5 del tambor se aplican los arcos alrededor de los cuales viene doblado el tejido 6.

La estructura resultante está ilustrada en la figura 7; se trata todavía de una estructura genéricamente cilíndrica, la cual no obstante es deformada de modo tal que está dispuesta a la operación de conformación que la convertirá en estructura toroidal, virtualmente sin ulteriores estiramientos; el diámetro máximo de la estructura toroidal ha sido delimitado por el elemento inextensible 7, por lo cual la operación de conformación dará resultados precisos también sin que se observen todas las precauciones que es necesario observar con los métodos conocidos, en cuanto con éstos métodos el elemento inextensible puede ser aplicado solo a conformación terminada, por lo que durante la conformación misma no existe ningún elemento en la estructura que limite el aumento de diámetro. Esto hace necesario tomar particulares precauciones para obtener las medidas deseadas.



En la figura 8, finalmente, está ilustrada la estructura resistente de un neumático radial obtenido mediante conformación de la estructura de la figura 7. Tal conformación puede efectuarse sin riesgos según cualquiera de los métodos de conformación ya conocidos, por ejemplo mediante uno de los denominados tambores expansibles, que consisten de dos discos que  
5 tendan una membrana cilíndrica de goma y que pueden ser aproximados entre sí mientras en el interior viene introducido un fluido a presión.

10 Estas estructuras resistentes deben pues ser completadas de modo bien sabido por los técnicos en la materia, mediante aplicaciones de perfiles de goma que deben constituir los flancos y la banda de rodamiento; es naturalmente posible la aplicación de todos los elementos auxiliares que son a menudo usados  
15 en los neumáticos, cuales por ejemplo las capas, los bordes, tiras de refuerzo, entre otros. Después que todos los elementos han sido aplicados se procede a la vulcanización del modo conocido.

20 En las figuras de 9 a 12 está ilustrado un molde 8 apto para fabricar un cuerpo tubular parcialmente curvo, destinado a constituir una parte de un bote neumático; dicho cuerpo tubular (véase la figura 16) comprende dos partes rectilíneas 9 y 10 unidas entre sí por una parte en semicircunferencia 11.

25 El molde 8 comprende dos partes lisas 12 y 13 y, entre éstas, una parte 14 en la que están formadas numerosas acanaladuras, dos de las cuales están indicadas con los números 15 y 16.

Tales acanaladuras tienen su máxima profundidad en la zona central y la mínima profundidad en los bordes (véase en particu-



lar la figura 10).

para fabricar el cuerpo tubular se dispone en el molde 8 un tejido cord 17 cuyas cuerdas están paralelas a la dirección de las acanaladuras 15 y 16; el tejido 17 viene hecho adherir al molde 8 según uno de los métodos indicados anteriormente y seguidamente a dicho tejido vienen aplicados elementos de refuerzo inextensibles 18 y 19 el primero de los cuales es colocado en la zona media mientras el segundo es colocado en uno de los bordes 20 del tejido 17; el elemento inextensible 18 viene hecho adherir al tejido 17 de modo que siga todos los hundimientos provocados por las acanaladuras 15 y 16.

El borde 21 del tejido 17 viene seguidamente unido al borde 20 de modo de constituir un cuerpo tubular.

Este cuerpo tubular viene luego conformado empujando las crestas y los hundimientos de modo de hacerles asumir la forma definitiva; tal operación puede realizarse ventajosamente cerrando uno de los extremos e hinchando por el otro extremo del cuerpo tubular. De este modo se fuerza al elemento inextensible 18 a extenderse y a alcanzar un desarrollo circunferencial mayor que el del elemento inextensible 19 por lo que la estructura asume el aspecto ilustrado en la figura 16. También en este caso la estructura, como aparece en la figura 15, está ya predispuesta para alcanzar la forma de la figura 16, virtualmente sin ulteriores estiramientos; cuando la estructura ha alcanzado la forma definitiva es vulcanizada en esta posición.

En las figuras 13 y 14 está ilustrado un molde 22, que constituye una variante del molde 8 de las figuras 9 a 12 y que permite obtener una estructura similar a la de la figura 16. El



molde 22 comprende dos partes lisas 23 y 24 y una parte central 25 en la cual están practicadas dos series de acanaladuras, las cuales están indicadas con 26 y 26', 27 y 27'; estas acanaladuras tienen su mínima profundidad en la zona media del molde y su máxima profundidad en los bordes.

También en este caso se procede de modo similar al indicado en el ejemplo precedente colocando primero un tejido cord y seguidamente un elemento inextensible en la zona media y otro elemento inextensible en correspondencia de uno de los bordes; seguidamente, los dos bordes del tejido cord vienen unidos cuidando que cada hundimiento en un borde coincida con el correspondiente hundimiento en el otro borde.

Evidentemente la estructura final obtenida es del mismo tipo que aquella de la figura 16, con la diferencia que la unión entre los dos bordes viene a encontrarse al exterior de la curva del elemento tubular en lugar del interior.

Se comprende que los ejemplos aportados no tienen carácter limitativo y que quedan comprendidas dentro la esencialidad de la presente invención todas las variantes y formas de ejecución que utilizan los principios inventivos expuestos. Por ejemplo, la colocación de los elementos inextensibles aplicados al tejido cord puede ser variada de modo de obtener formas rectilíneas o mixtas distintas a las que se han ilustrado; en particular, con este procedimiento se pueden también obtener curvas que no yacen en un plano.



N O T A

Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación exclusiva de:

5 1.- Un procedimiento para producir cuerpos huecos de paredes delgadas, teniendo forma no desarrollable, partiendo de una hoja de material flexible y estirable a lo largo de a lo menos una dirección, dicha hoja teniendo una forma desarrollable, caracterizado por el hecho de comprender las fases de:  
10 a)- deformar permanentemente dicha hoja imprimiendo en ella una pluralidad de hundimientos que tienen una disposición ortogonal respecto a la dirección según la cual dicha hoja es estirable y tienen una profundidad variable a lo largo de su extensión y b)- empujar las crestas comprendidas entre dichos hundimientos en el sentido adecuado para hacer que dicha hoja tome dicha forma no desarrollable.  
15

2.- Un procedimiento, tal como el especificado en 1, en el cual dicha hoja está constituida por un material fuertemente anisótropo, como tejido cord engomado, caracterizado por el hecho que comprende la ulterior fase de sobreponer a dicha hoja, ya deformada para presentar dichos hundimientos, uno o más elementos que interesan a lo menos parte de la extensión de tales hundimientos, dispuestos en dirección sustancialmente ortogonal respecto a los mismos hundimientos de modo de seguir el perfil de estos últimos, siendo dichos elementos prácticamente inextensibles en la citada dirección ortogonal a los hundimientos.  
20  
25

3.- Un procedimiento, tal como el especificado en 2,



para producir un cuerpo hueco toroidal abierto por el lado del intradós, caracterizado por el hecho de comprender las ulteriores fases de: a) disponer dicho tejido cord alrededor de un tambor cilíndrico que presenta acanaladuras dispuestas en la dirección de las generatrices y teniendo profundidad mínima en sus extremidades y profundidad máxima en una sección intermedia, dicho tejido cord teniendo sus hilos dispuestos paralelamente a dichas acanaladuras y b) disponer en los bordes de dicho tejido cord arcos inextensibles; consistiendo la fase de imprimir en dicho tejido cord dichos hundimientos en el hecho de hacer adherir el tejido al fondo de dichas acanaladuras.

4.- Un procedimiento, tal como el especificado en 2, para producir un cuerpo tubular curvo, caracterizado por el hecho de comprender las ulteriores fases de: a) disponer dicho tejido cord en un soporte rígido plano de forma cuadrilátera presentando acanaladuras entre sí paralelas, que tienen profundidad mínima en sus extremidades y máxima en una sección intermedia, dicho tejido teniendo sus hilos paralelamente a dichas acanaladuras, b) unir dicho tejido cord, ya deformado mediante impresiones de hundimientos y ya provisto de dichos elementos inextensibles, a lo largo de sus bordes, y c) disponer a lo largo del elemento tubular, en la zona no interesada por los hundimientos, uno o más elementos inextensibles en la dirección de su longitud; la fase de imprimir en dicho tejido cord dichos hundimientos consistiendo en el hecho de hacer adherir el tejido al fondo de dichas acanaladuras.

5.- Un procedimiento, tal como el especificado en 2, para producir un cuerpo tubular curvo, caracterizado por el hecho de

375799

- 14 -



comprender las ulteriores fases de: a) disponer dicho tejido cord en un soporte rígido plano de forma cuadrilátera que presenta a lo largo de cada uno de los dos lados opuestos una serie de acanaladuras sustancialmente perpendiculares a dichos  
5 lados y terminando en éstos, dichas acanaladuras teniendo profundidad máxima en correspondencia de dichos lados y profundidad mínima en la otra extremidad, b) unir a lo largo de los lados dicho tejido cord ya deformado mediante impresiones de hundimientos y ya provisto de dichos elementos inextensibles, haciendo coincidir los hundimientos de un lado con aquellos del  
10 otro lado, y c) disponer a lo largo del elemento tubular, en la zona no interesada por los hundimientos, uno o más elementos inextensibles en la dirección de su longitud; la fase de imprimir en dicho tejido cord dichos hundimientos consistiendo en  
15 el hecho de hacer adherir el tejido al fondo de dichas acanaladuras.

6.- Un procedimiento, tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones de 3 a 5, caracterizado por el hecho que la impresión de dichos hundimientos se realiza mediante aspiración a través de aberturas previstas en las paredes  
20 de dichas acanaladuras.

7.- Un procedimiento, tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones de 3 a 5, caracterizado por el hecho que la impresión de dichos hundimientos se realiza sobreponiendo a dicho tejido cord un cuerpo flexible e hinchable e hinchando dicho cuerpo.  
25

8.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones de 3 a 5, caracterizado por el hecho que la impresión



de dichos hundimientos se realiza mediante un contramolde de material muelle que posee en relieve las formas de las acanaladuras.

9.- "Un procedimiento para producir cuerpos huecos de paredes delgadas".

Consta la presente memoria descriptiva de quince hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 14 de Enero de 1970



Fig. 1

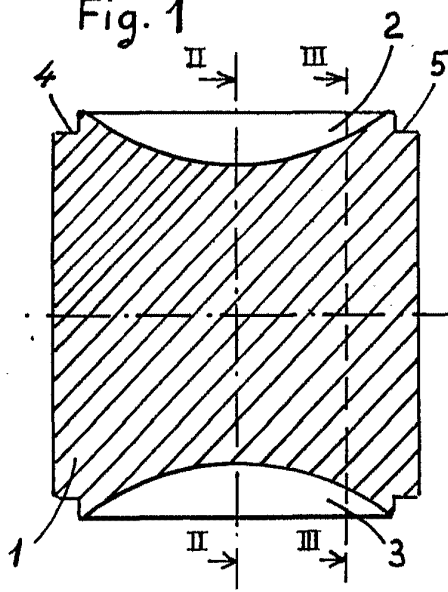


Fig. 2

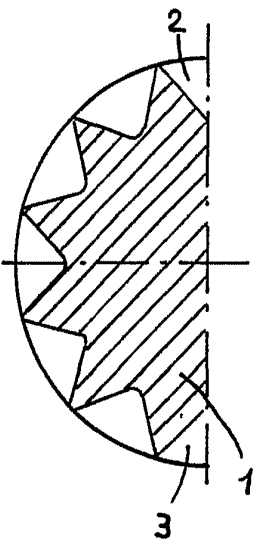


Fig. 3

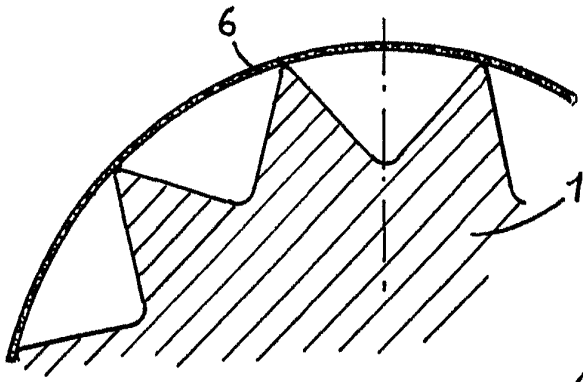
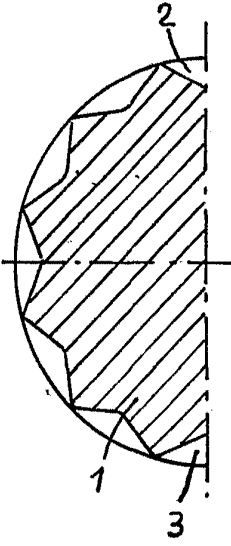


Fig. 4

Fig. 5

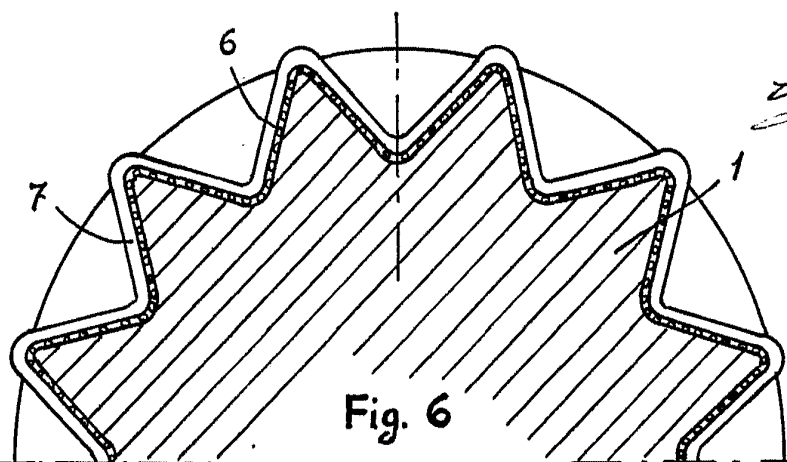
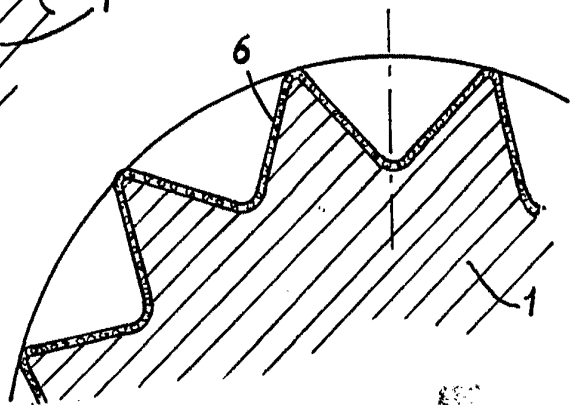


Fig. 6

ESD  
Brev. no.  
17.600

37709

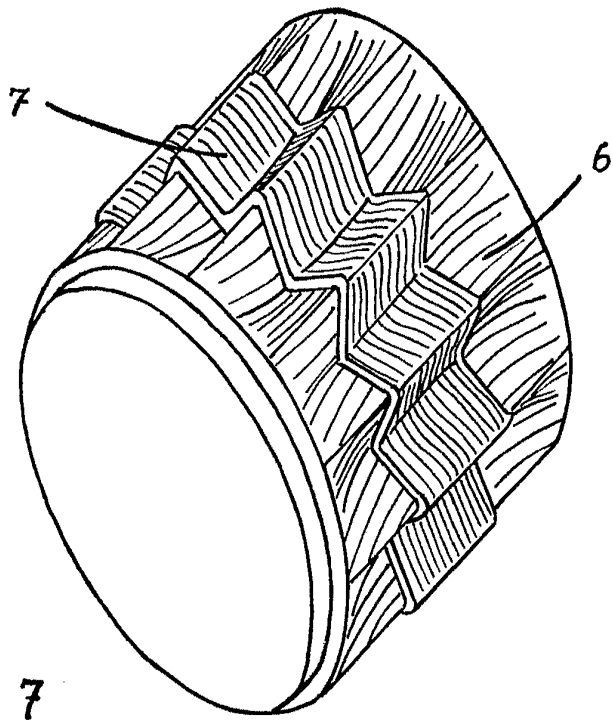


Fig. 7

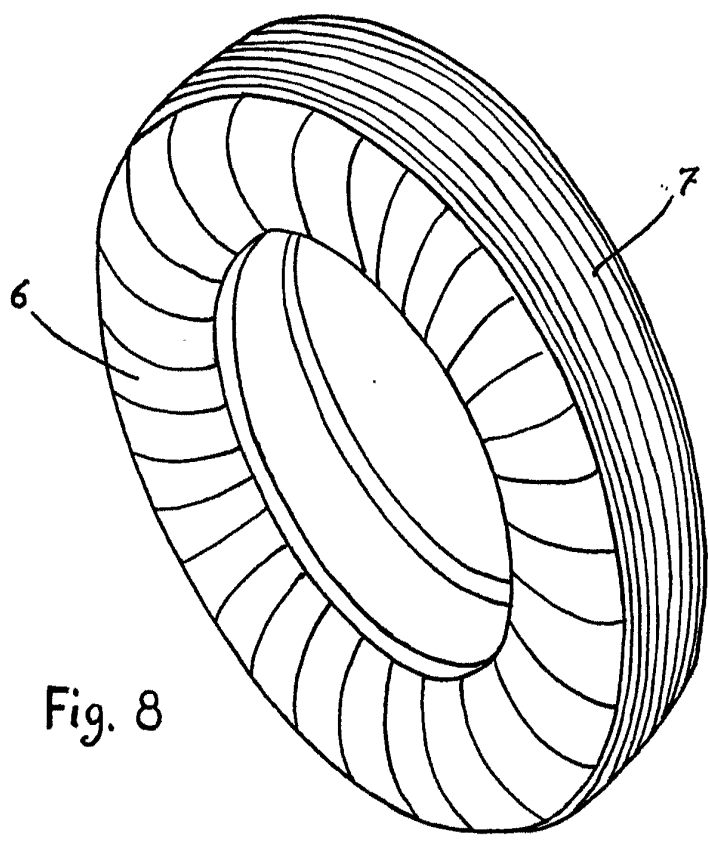


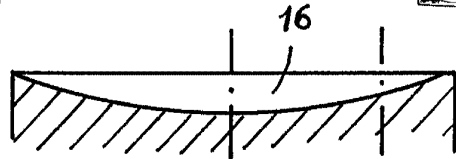
Fig. 8

AS  
1950  
10 EN  
*[Handwritten signature]*

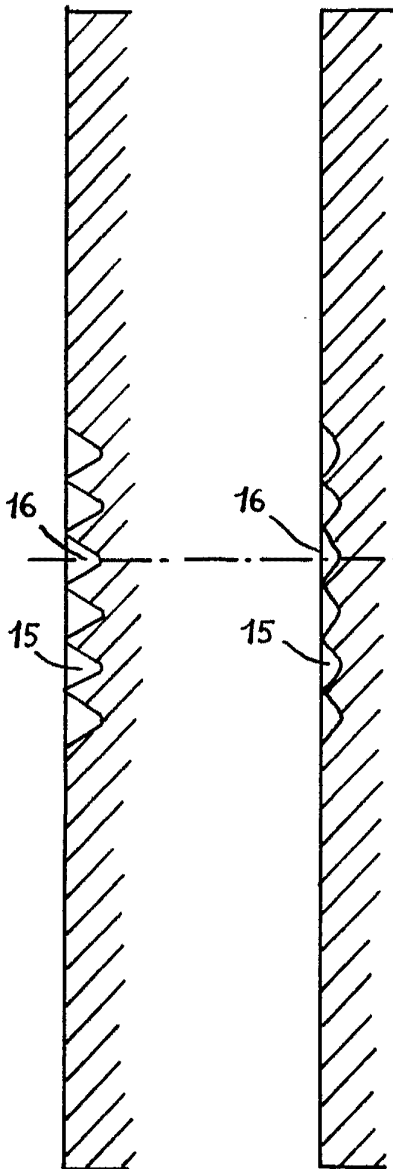


379799

Fig. 10



XI XII



13

16

14

15

8

12

ESSE...  
... 11 12

XI XII

X

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 9



3 0 0 9

Fig. 14

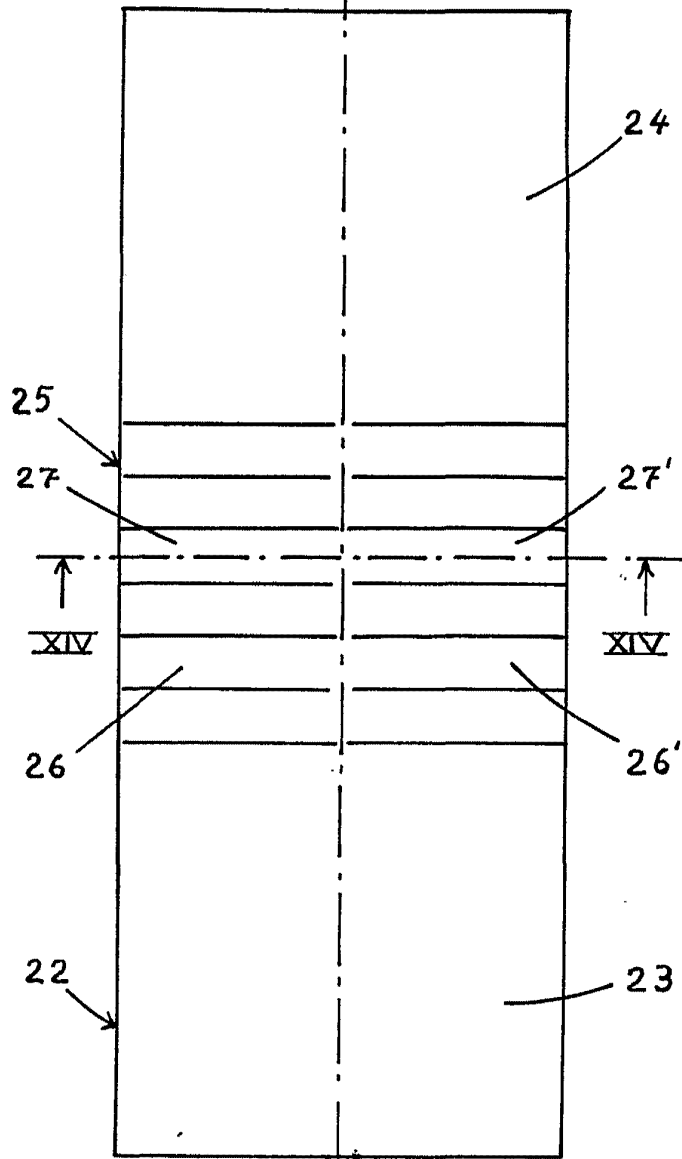
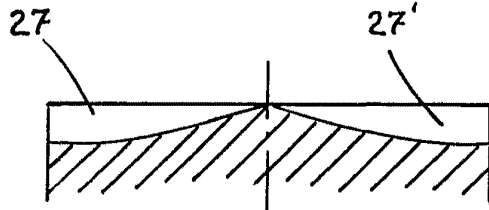
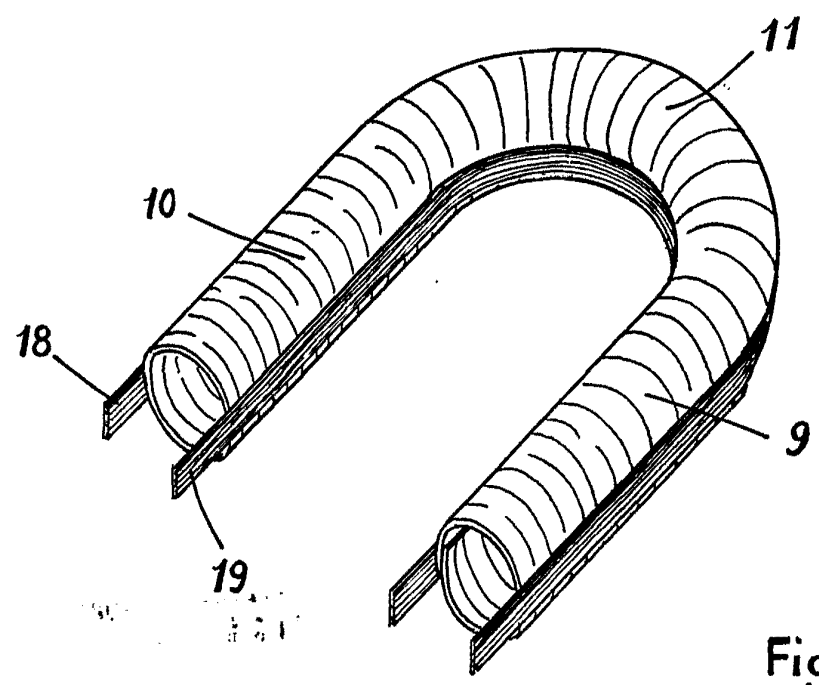
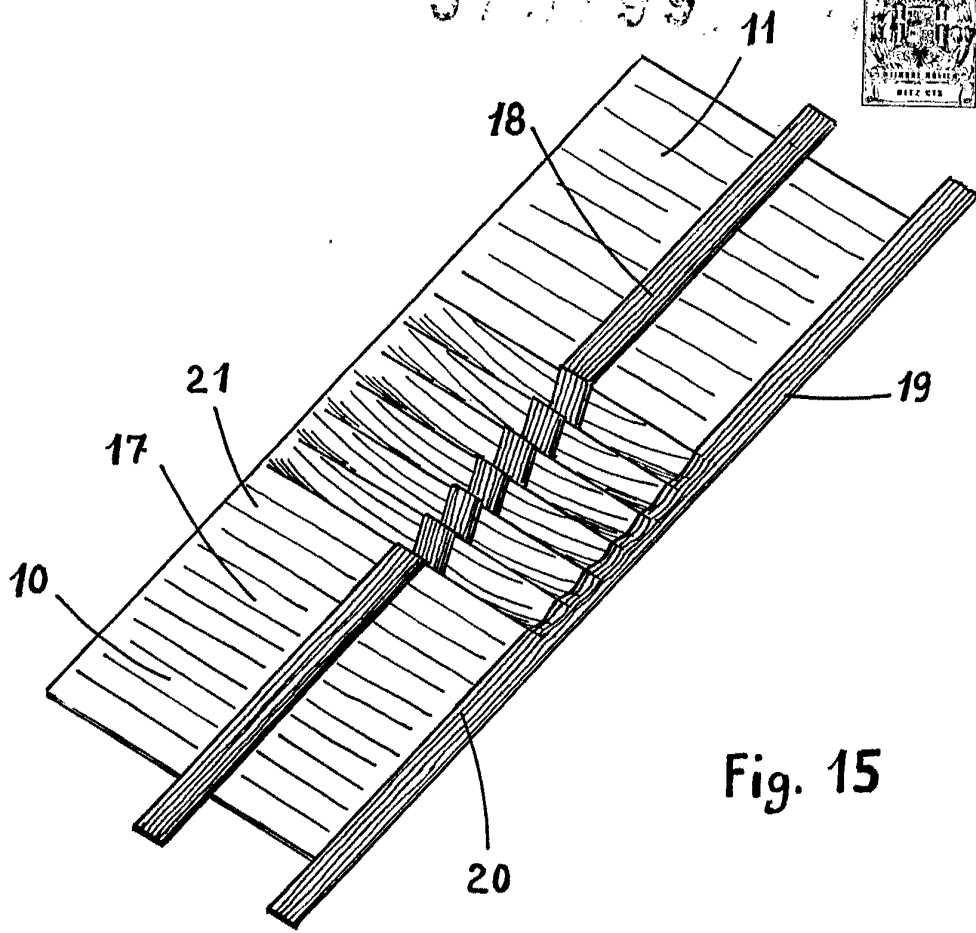


Fig. 13

A handwritten signature or mark located at the bottom center of the page, below the caption for Fig. 13.

375799



*[Handwritten signature]*