

378136

10 FEB 1971

P.- 44.410

Cuse 795



378136

**Memoria descriptiva**

SECCION TECNICA	_____
CLASIFICACION	_____
CLASE	B-60
SUBCLASE	C

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de DEERING MILLIKEN RESEARCH CORPORATION

entidad / ~~de~~nacionalidad norteamericana

con domicilio en P.O. Box 1927, Spartanburg, Carolina del Sur,  
Estados Unidos de América.

por: "UN METODO DE PRODUCIR UNA BANDA SIN FIN DE REFUERZO -  
PARA UNA CUBIERTA DE NEUMATICO".

(Clase Internacional B60c).



En la industria de la fabricación de cubiertas de neumático en los EE.UU. se ha despertado recientemente un considerable interés por las llamadas cubiertas de neumático encintadas. Aunque durante algún tiempo se han utilizado con las cubiertas de neumático radiales bandas de protección o cintas de refuerzo de banda de rodadura, tales cubiertas de neumático no han logrado una aceptación general en los EE.UU. debido a las características de marcha "dura" que se aprecian en los automóviles de los EE.UU. que usan tales cubiertas de neumático. Más recientemente, con la importancia que ha adquirido la seguridad en los automóviles, se ha despertado el interés por modificar las cubiertas de neumático encintadas para adaptarlas a los automóviles de los EE.UU. En las cubiertas de neumático encintadas producidas comercialmente en los EE.UU. hasta la fecha, se utilizan bandas de tela de telar cortada al sesgo que se envuelven alrededor de la carcasa de la cubierta de neumático y se empalman entre sí antes de la aplicación a la carcasa de los costados y del material de caucho que forma la banda de rodadura. Tales bandas de protección se han hecho en general de cordones de fibra de vidrio o de alambres metálicos. Con estas dos clases de materiales, se tropieza con un grave problema debido al gran número de extremos cortados en cada borde de la banda. Otro problema es el desequilibrio inherente de tales cubiertas de neumático debido al empalme en la banda de protección.

Se ha propuesto, en la bibliografía de patentes, utilizar diversos tipos de cintas hechas arrollando un solo cordón en zig-zag sobre la periferia de un tambor. Uno de tales métodos figura descrito en la Patente de Vanzo Núme-



ro 2.982.327. Como se expone en esa patente, el cordón pa  
sa, a lo largo de una trayectoria en zig-zag, desde un bor  
de de la banda de protección al otro y de nuevo hacia el  
primera borde, formando un ángulo con los bordes. La tra-  
5 yectoria del cordón se controla durante cada revolución  
del tambor, de modo que se tiende el cordón adyacente al  
cordón previamente situado. En la patente se da una fórmu-  
la para determinar el ángulo con que se tiende el cordón  
en el dibujo en zig-zag. Es evidente de esta fórmula que  
10 el número de ciclos del cordón desde un borde al otro y  
de nuevo hacia el primer borde en una sola revolución, de  
be ser un número entero más un pequeño incremento, de mo-  
do que el cordón sea tendido en la posición correcta adya-  
cente al otro cordón. No obstante, este factor puede crear  
15 graves limitaciones en el dibujo de la estructura de la cin  
ta al limitar las posibles variaciones y combinaciones de  
la circunferencia, la anchura y los ángulos de cordón par  
ticulares.

Otra característica de la banda de protección de  
20 la patente de Vanzo la constituyen las dos capas o telas  
separadas diferenciadas en toda su circunferencia. Esta  
relación se ha ilustrado en particular en la Fig. 6 de los  
dibujos de la patente, en la cual se ilustra el plegado  
de una banda de cordones paralelos para formar una banda  
25 de protección con un dibujo de cordón en zig-zag. Esta  
construcción de dos telas permite que una tela se mueva  
independientemente de la tela adyacente, lo cual puede  
crear planos de cizalladura no deseables en la cubierta de  
neumático final.

30 En la patente francesa Número 1.268.534 se pro-

13-5-70

- 3 -

378136



pone un método para producir refuerzos para cubiertas de neumático, con el cual se obtiene más flexibilidad en los diversos parámetros de la cinta variando la relación de engraje de tal manera que se entrelacen los cordones. Aunque el método propuesto en la patente francesa número 1.268.334 proporciona un mayor grado de flexibilidad en la producción de refuerzos, un inconveniente principal de la patente francesa es que el método en ella descrito no prevé la traslación de cualquier construcción de cinta particular a una cinta de diferentes dimensiones o de diferentes parámetros. Así, por ejemplo, si una cinta satisfactoria producida de acuerdo con el método de la patente francesa tiene un espaciamiento de cordones particular y/o es de una configuración en la cual la parte del cordón tendida entre un borde y el borde opuesto tiene cierto número de líneas de intersección con los cordones tendidos en direcciones complementarias opuestas, no es posible reproducir esa cinta variando sólo ligeramente la anchura y/o el diámetro y seguir teniendo la seguridad de sustancialmente el mismo espaciamiento de cordones y/o el mismo número de líneas de intersección, excepto si se fabrican muchas cintas por el procedimiento de tanteo y corrección. Puesto que el número de posibles combinaciones de los diversos parámetros propuestos en la patente francesa es del orden de las decenas de millar, es evidente que los principios de la patente francesa no preven la traslación de los parámetros y la reproducción de la cinta con las mismas características para diferentes dimensiones o tamaños de cubiertas de neumático. Como resultado, un fabricante de cubiertas de neumático que se atenga a los principios de la pa-



14

tente francesa no podría producir el mismo dibujo de cinta, para cada uno de los diferentes tamaños de cubierta de neumático de su producción, sin efectuar gran número de experimentos de construcción de cintas, e incluso después de tales experimentos no se tendría la seguridad de producir la misma cinta a menos que se explorasen todas las posibles combinaciones y se construyesen las correspondientes cintas.

De acuerdo con el presente invento, un nuevo método para la producción de refuerzos para cubiertas de neumático proporciona ventajas sobre la técnica anterior. El método del invento proporciona unos medios directos para producir una cinta particular, en un cierto número de dimensiones diferentes, de un modo sencillo y conveniente y sin recurrir a la construcción de cintas por el procedimiento de tanteos y correcciones. Además, el método del invento proporciona unos medios convenientes para duplicar una construcción de cinta particular, con un grado de precisión superior al que puede observar el ojo humano.

El refuerzo sin fin para una cubierta de neumático del presente invento comprende un cordón continuo que forma un dibujo en general en zig-zag y que es situado a través de la anchura del refuerzo desde un lado al otro formando un ángulo con los bordes del refuerzo, con inversiones en los bordes. Trozos de cordón entre las inversiones son intercalados con trozos dispuestos en dirección opuesta a lo largo de al menos una línea sustancialmente paralela a y entre los bordes del mismo. La relación entre los diversos parámetros del refuerzo es la siguiente:

$$\frac{C \cdot \tan A}{2 \cdot W} = \frac{EPI \cdot C \cdot D \cdot \text{Sen } A}{P \cdot M \pm 1} = GR$$

378136

30  
13-5-70



en la cual C es la circunferencia del refuerzo, A es el ángulo menor entre el cordón y el borde del refuerzo, W es el ancho del refuerzo medido perpendicularmente a los bordes, EPI es el número de cordones por cada dos centímetros y medio medido perpendicularmente a los trozos de cordón, P es un número entero igual a uno más el número total de líneas de intercalación paralelas a y entre los bordes del refuerzo, M y D son dos números enteros primos entre sí y que hacen entero a  $\frac{P \cdot M \pm 1}{D}$ , siendo D menor que P, y D y P primos entre sí, GR es el número de ciclos de repetición del cordón saliendo desde un bordo y volviendo al mismo borde, para cada circunferencia del refuerzo.

En la formación de un refuerzo sin fin del invento se acostumbra a preseleccionar la circunferencia, la anchura, el ángulo del cordón y el espaciamiento del cordón con estrechas tolerancias. Análogamente, es generalmente ventajoso preseleccionar el número de líneas de intercalación o P, el cual es uno más el número total de líneas de intercalación. Si el número de líneas de intercalación no es crítico, puede seleccionarse un margen para P. Satisfaciendo la anterior ecuación se determina la relación de engranaje o número de ciclos de cordón por circunferencia.

En la traslación de los parámetros de un refuerzo sin fin a otro de un tamaño diferente, es frecuentemente importante que la configuración y el aspecto estructural del refuerzo sean los mismos. Ello se consigue, de acuerdo con el presente invento, variando los parámetros, distintos al valor de P, de modo que al satisfacerse la anterior ecuación se obtenga una relación de engranaje



5 aplicable. Aunque la relación de engranaje puede variar considerablemente de un refuerzo a otro, la estructura y las características físicas de los refuerzos serán las mismas. El número de líneas de intercalación será idéntico y el ángulo y el número de extremos o cordones por cada 2,5 cm. serán los mismos dentro de estrechas tolerancias, incluso aunque sean diferentes la anchura y/o la circunferencia. Así, el método de formar refuerzos sin fin para cubiertas de neumático, de acuerdo con el invento, proporciona medios convenientes para producir refuerzos que tienen la misma estructura para diferentes tamaños de cubiertas de neumáticos.

15 El refuerzo sin fin del invento es usualmente de una forma o configuración en general cilíndrica, y está hecho de material usual de cordones para cubiertas de neumático, tal como de fibra de vidrio, de rayón, de poliéster, de nilón, de algodón, de alambre metálico y cordones de tipo similar. Las dimensiones pueden variar en un margen considerable, dependiendo del uso final a que se destine. Por ejemplo, con refuerzos que hayan de ser aplicados a carcasas de cubiertas de neumático en forma de banda plana, la circunferencia será considerablemente menor que la circunferencia final de la cubierta de neumático acabada. Análogamente, la anchura original será sustancialmente mayor que la anchura final. Esto es debido al hecho de que, en general, durante la operación de expansión, en la formación de la cubierta de neumático, la circunferencia del refuerzo será aumentada sustancialmente y la anchura será reducida sensiblemente. Durante esta expansión, el ángulo del cordón a través de la anchura desde un lado al otro,

30  
13-5-70



14

5 medido desde el borde, será usualmente reducido en un grado sustancial. Con refuerzos que hayan de ser aplicados a una carcasa que haya sido ya conformada en forma tórica, es decir, una forma de "rosquilla" similar a la de la cubierta de neumático final, las dimensiones serán sustancialmente las mismas en su forma original, tal como se aplica a la carcasa, y en su tamaño final en la cubierta de neumático acabada.

10 El refuerzo se forma preferiblemente de un número mínimo de cordones, de modo que el número de extremos cortados sea despreciable. Idealmente, se forma el refuerzo completo a partir de un solo cordón, el cual forma el dibujo en general en zig-zag. En este caso, los dos extremos del único cordón son los únicos extremos cortados en el refuerzo. En ciertas condiciones, puede ser deseable formar el refuerzo de varios cordones simultáneamente con cada uno de los cordones según el mismo dibujo en zig-zag y estando situado de un modo similar al cordón único pero desplazado desde el mismo. Esto puede facilitar la producción de un refuerzo en un breve período de tiempo. En ambos casos es evidente que el refuerzo del invento es una banda sin fin, eliminándose así los empalmes que pueden conducir a desequilibrios y a posibles fallos prematuros de una cubierta de neumático.

25 El cordón en el dibujo en zig-zag está situado a través de la anchura del refuerzo desde un lado al otro formando ángulo con los bordes. En un refuerzo destinado a ser expandido, el ángulo inicial del cordón está ventajosamente comprendido en el margen de unos 45° a 80°, y preferiblemente de unos 50° a 70°, medido desde un borde.



5 Durante la expansión de tal refuerzo, el ángulo del cordón será usualmente reducido a un ángulo comprendido en el margen de unos 5° a 35°. Con un refuerzo que se aplique a una carcasa después de haber sido expandida la carcasa, el ángulo del cordón está comprendido generalmente en el margen de unos 10° a 35°, es decir, aproximadamente el mismo ángulo que el ángulo final del cordón de un refuerzo expandido. Con ciertas construcciones de refuerzo puede ser deseable proporcionar una variación en el ángulo del cordón a través de la anchura del mismo. Así, el ángulo del cordón en las partes del mismo adyacentes a los bordes puede ser mayor o menor que el ángulo del cordón en la parte central. Tal construcción puede ser ventajosa cuando se desean diferentes características de expansión del refuerzo para formas o tipos de cubiertas de neumático particulares.

10 Como se ha señalado en lo que antecede, en el refuerzo de acuerdo con el invento hay una inversión del cordón en los bordes. Al efectuarse la inversión del cordón, el trozo sucesivo de cordón se sitúa en el dibujo en zig-zag formando aproximadamente el mismo ángulo con respecto a un borde que el que forma el trozo anterior de cordón, antes de la inversión, con respecto al borde opuesto. Ello proporciona una posición de cordón simétrica en la construcción final y reduce al mínimo las posibilidades de desequilibrio de la cubierta de neumático.

25 Los bordes del refuerzo del invento pueden ser distorsionados proporcionando inversiones del cordón en puntos al tresbolillo con respecto a los otros puntos de inversión. Así, el punto de inversión para un trozo dado

30  
13.5.70



de cordón puede estar más próximo que lo normal al centro, o más alejado, según se desee. Tal disposición al tresbolillo de los puntos de los puntos de inversión proporciona un refuerzo con bordes algo más delgados que el cuerpo principal del refuerzo.

5

Trozos de cordón entre inversiones en el refuerzo del invento se intercalan con trozos dispuestos formando un ángulo opuesto. Esta intercalación del cordón tiene lugar a lo largo de una línea o zona sustancialmente paralela a y entre los bordes, como se ha expuesto en lo que antecede. Ventajosamente la intercalación se traduce en que al menos dos partes de un trozo del cordón sean dispuestas al exterior del refuerzo, y al menos dos partes del mismo sean dispuestas en el interior, con partes alternadas al exterior y en el interior a lo largo de la longitud. Preferiblemente un solo trozo entre aproximadamente 2 y 250 partes dispuestas al exterior del refuerzo, estando dispuestas un número similar de partes en el interior del mismo. El grado o extensión de intercalación a lo largo de un trozo particular determinará el número de líneas o zonas de intercalación entre los bordes. Se cree que aumentando el número de líneas de intercalación se facilita la uniformidad de la expansión y se aumenta la flexibilidad de un refuerzo para adaptarse a las diferencias en dimensiones de la carcasa.

10

15

20

25

Es ventajoso cubrir el cordón con caucho o plástico antes de formar el mismo según el dibujo en general en zig-zag. Este recubrimiento es particularmente importante cuando el cordón es de un material que se abrase o se degrade fácilmente por contacto con el caucho, por

30

15-5-70



ejemplo, de fibra de vidrio. Preferiblemente se extruye un recubrimiento de caucho alrededor del cordón inmediatamente antes de la incorporación del cordón en el refuerzo.

Ventajosamente, el cordón está asociado con una cinta o capa de caucho crudo o no vulcanizado. El refuerzo puede ser producido conformando el cordón en un dibujo en zig-zag sobre la superficie de tal cinta o banda de caucho. Además puede colocarse una capa de caucho sobre la superficie exterior en vez de, o juntamente con, una segunda capa de caucho en el interior. Puede ser deseable proporcionar partes de hombro de caucho junto a los bordes del refuerzo, ya sea con el cordón sólo o ya sea en combinación con una o más capas de caucho. Las partes de hombro pueden ayudar a situar el refuerzo con respecto a la carcasa, de modo que los bordes sean correctamente dispuestos en la cubierta de neumático final con relación a la parte central. Además, las partes de hombro pueden ayudar a reducir al mínimo las posibilidades de que sea atrapado aire durante el moldeo. Tales partes de hombro son especialmente útiles, en la producción de cubiertas de neumático en las cuales sea deseable que el refuerzo esté dispuesto equidistante desde la superficie de la banda de rodadura, en todos los puntos a través de la anchura de la misma.

Aunque la anterior descripción se ha orientado principalmente hacia una banda de protección de refuerzo sin fin para cubiertas de neumático, será evidente que el presente invento puede ser utilizado para proporcionar refuerzos con construcciones de diversas capas, de las mismas o de diferentes dimensiones o construcciones para las capas individuales. Además, el presente invento es de uti



lidad para la producción de otros componentes de cordones  
 de una cubierta de neumático, por ejemplo, para la propia  
 carcasa o para un conjunto unificado de banda de protección/  
 carcasa. El refuerzo puede ser arrollado sobre una carcasa  
 5 o aplicado a la misma en forma de banda plana y expandido,  
 por ejemplo, para producir una cubierta de neumático encin-  
 tada con telas al sesgo, o para ser enrollado sobre, o apli-  
 cado a, una carcasa expandida tal como en la producción  
 de una cubierta de neumático de telas radiales. Además,  
 10 el refuerzo puede usarse con una cubierta de neumático de  
 la cual se haya quitado la banda de rodadura, se haya apli-  
 cado luego material de banda de rodadura y se haya vulcani-  
 zado éste para formar una cubierta de neumático con nueva  
 banda de rodadura.

15 El invento se ilustrará más detalladamente con  
 referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista fragmentaria de una rea-  
 lización de un refuerzo sin fin del invento;

20 La Fig. 2 es una vista fragmentaria de otra rea-  
 lización de un refuerzo sin fin del invento;

La Fig. 3 es una vista esquemática, fragmentaria,  
 de una cubierta de neumático que incluye un refuerzo sin  
 fin del invento; y

25 La Fig. 4 es una ilustración esquemática de una  
 forma de aparato para formar un refuerzo sin fin del in-  
 vento.

En las Figs. 1 y 2 de los dibujos se han ilustra-  
 do partes de refuerzos sin fin típicos de acuerdo con el  
 invento. El refuerzo ilustrado en la Fig. 1 es similar  
 30 al ilustrado en la Fig, 2, excepto en que el número de lí-



neas de intercalación se ha aumentado de 5 a 13. El ángulo del cordón en cada caso es de aproximadamente 60° y la anchura es de aproximadamente 18 cm. No obstante, se verá que el número de líneas de intercalación varía considerablemente de un refuerzo a otro. Como se ha ilustrado en las Figuras, el cordón es situado sobre una cinta 10 de caucho crudo con el trozo 11 de cordón intercalado con trozos 12 de cordón para formar una zona o línea de intercalación 13. Los puntos de inversión 14 en los bordes del refuerzo se ven también claramente en esas figuras.

En la Fig. 3, que ilustra una cubierta de neumático que incluye un refuerzo del invento, el refuerzo 21 está dispuesto dentro de la carcasa entre la banda de rodadura 22 y las telas 23 de la carcasa. Se observará que el ángulo de los cordones en el refuerzo 21 es considerablemente menor que el ángulo del cordón en el refuerzo ilustrado en las Figs. 1 y 2, como ángulo medido desde un borde.

Como se ha ilustrado en la Fig. 4, una forma de aparato para formar un refuerzo del invento incluye un tambor 31 de arrollamiento, giratorio, que tiene una superficie exterior 32 en general cilíndrica que proporciona una superficie de soporte para situar sobre la misma el cordón de la cubierta de neumático. Asociados con el tambor 31 hay unos medios 33 de guiado de cordón montados para movimiento sobre la barra 34 para tender cordón 30 en un dibujo deseado en zig-zag sobre la superficie 32 del tambor. El tambor 31 y los medios 33 de guía de cordón son accionados por una fuente de potencia representada como el motor 35. El motor 35 está conectado para ac-



cionamiento a un eje giratorio 37 a través de una disposi-  
 ción 36 de correa y polea. El eje 37 está conectado a una  
 caja de engranajes 38 que incluye el eje 39. Un extremo  
 del eje 39 está asociado con la leva de cilindro 40, y el  
 5 extremo opuesto, a través de un tren de engranajes adecua-  
 do 41, al eje 42 para el tambor 31. Un seguidor de leva 43  
 conectado a la guía 33 de cordón encaja en una garganta  
 40a en la superficie de la leva 40. La garganta 40a es de  
 tal configuración que, durante la rotación del tambor 31  
 10 de arrollamiento, la guía 33 de cordón mueve alternativa-  
 mente a través de la superficie del tambor transversalmen-  
 te al sentido de rotación, de modo que el cordón es tendido  
 en un dibujo en zig-zag sobre la superficie 32.

El tren de engranajes 41 incluye una combinación  
 15 de ruedas dentadas para controlar la posición del cordón  
 sobre la superficie 32 del tambor durante la subsiguiente  
 rotación del tambor 31, de modo que el cordón sea tendido  
 sobre la superficie en una posición predeterminada con res-  
 pecto a otros trozos de cordón. Este control del tendido  
 20 del cordón permite conseguir el dibujo de cordón deseado  
 en el refuerzo, y proporciona la formación de un refuerzo  
 completo, es decir, de una banda en la cual el espaciamien-  
 to y la configuración del cordón sean sustancialmente uni-  
 formes y de acuerdo con el dibujo previamente seleccionado.

La caja de engranajes 38, a través del eje 39,  
 25 acciona la rueda dentada 52, la cual engrana con la suma-  
 dora diferencial 54. Un lado de la sumadora diferencial  
 54 está conectado a la rueda dentada 56 a través del eje  
 57. La rueda dentada 56 engrana con la rueda dentada 58  
 30 montada sobre el eje 42. El otro lado de la sumadora dife-



rencia 54 está conectado a la rueda dentada 61 a través del eje 62. La rueda dentada 61 engrana con la rueda dentada 63 sobre el eje 64. Montada también sobre el eje 64 está la rueda dentada 66 la cual engrana con la rueda dentada 67. La rueda dentada 67 está montada sobre el eje 68, el cual está conectado operativamente al eje 42 a través de ruedas dentadas locas 69 y 70.

Otra característica del presente invento es la obtención de una relación de engranaje exacta para un refuerzo de parámetros dados. La solución de la anterior ecuación proporciona, ventajosamente, una relación de engranaje que es un entero más una fracción, aunque puede utilizarse una relación de engranaje decimal siempre que el error de interpolación no sea grande. Mediante la selección apropiada de ruedas dentadas en el tren de engranajes 41, es posible seleccionar una combinación de ruedas dentadas para proporcionar el número entero de una relación de engranaje, y las otras ruedas dentadas para proporcionar la fracción de la relación de engranaje. De esta forma puede conseguirse la relación de engranaje exacta deseada sin interpolación. Por ejemplo, como se ha ilustrado en la Fig. 4, para una relación de engranaje de 3 y  $73/81$ , la rueda dentada 58 tendría tres veces más dientes que la rueda dentada 56 para proporcionar el número entero 3. Análogamente, el producto de los números de dientes de las ruedas dentadas 63 y 67, dividido por el producto de los números de dientes de las ruedas dentadas 61 y 66, proporciona una fracción  $73/81$ . La combinación de ruedas dentadas 56, 68, 61, 63, 66 y 67 en el tren de engranajes 41, como se ha ilustrado en la Fig. 4, dará por resultado la relación

14



de engranaje exacta de  $3+73/81$ . De forma similar puede variarse la relación de engranaje mediante la sustitución de ruedas dentadas por otras de diferentes números de dientes.

En un procedimiento preferido para formar un refuerzo del invento, empleando el aparato ilustrado en la Fig. 4, se hace rotar continuamente el tambor de arrollar 31 para sacar un trozo de cordón 30 de cubierta de neumático recubierto de caucho, el cual ha sido recubierto con caucho crudo no vulcanizado en un extruidor (no representado), sobre una guía 44, a través de la guía 33 de cordón y sobre la superficie 32 del tambor. Simultáneamente, la guía 33 se mueve alternativamente con respecto a la superficie del tambor 31 para tender el cordón en un dibujo en zig-zag sobre la superficie del mismo. Al aproximarse la guía 33 de cordón a un borde de la superficie del tambor, se invierte el movimiento de la guía mediante la leva 40, con objeto de proporcionar una inversión del dibujo del cordón a través de la superficie 32 en una dirección opuesta. El arrollamiento del cordón sobre la superficie se continúa hasta que la superficie queda sustancialmente cubierta.

La relación de la velocidad de rotación del tambor 31 con respecto al movimiento de los medios 33 de guía de cordón determina la extensión del intercalamiento de los cordones para formar la línea o las líneas de intercalamiento, las cuales son sustancialmente paralelas a los bordes y están entre ellos.

En la determinación de una relación de engranaje para la producción de un refuerzo sin fin particular de acuerdo con el invento, una forma de resolver la anterior



ecuación consiste en seleccionar una circunferencia particular para el tambor de arrollar a ser usado, y preseleccionar la anchura, el ángulo de cordón y el espaciamento, cada uno dentro de tolerancias especificadas. La tolerancia en anchura es generalmente de aproximadamente  $\pm 3,175$  mm, la del ángulo de cordón de  $\pm 0,3^\circ$  y de la del espaciamento de cordón de  $\pm 0,1$  ó  $0,2$  extremos por cada 2,5 cm. Usando esta información, juntamente con el valor deseado para P, se resuelve la anterior ecuación por un procedimiento iterativo, el cual se efectúa ventajosamente en un ordenador digital.

En un procedimiento, se determina primeramente el valor mínimo de la parte entera de la relación de engranaje. Ello puede efectuarse utilizando valores mínimos de C y A y un valor máximo de W en la siguiente parte de la anterior fórmula, en la que

$$GR = \frac{C \cdot \text{Tan } A}{2 \cdot W}$$

y conservando solamente la parte entera de GR. El valor máximo de la parte entera de la relación de engranaje se obtiene substituyendo en la anterior fórmula valores máximos de C y A y un valor mínimo de W, y conservando solamente la parte entera de GR. Durante el procedimiento iterativo, el valor de la parte entera de la relación de engranaje se hace variar de su mínimo a su máximo de uno en uno.

El valor de A, o de algún otro parámetro seleccionado, se hace variar igualmente desde su valor mínimo hasta su valor máximo en un número finito de incrementos, por ejemplo, de  $0,05^\circ$ . Los valores mínimo y máximo del nú

30  
13-5-70

378136



mero de circunferencias (X) en el refuerzo completado, se calculan sustituyendo los valores mínimo y máximo de W y EPI en la siguiente fórmula:

$$X = 2. W. EPI. \text{Cos } A$$

5 El valor de X se hace variar desde su valor mínimo hasta su valor máximo de uno en uno en el procedimiento iterativo.

Los valores de D y M para satisfacer la anterior ecuación se determinan de los diversos valores de A, X y la parte entera de la relación de engranaje. Cuando se han determinado los valores para M, D y X de modo que satisfagan la anterior ecuación para un valor entero particular de la relación de engranaje, puede calcularse el valor de la relación de engranaje. Una vez calculada la relación de engranaje, se obtienen los valores finales de W y EPI.

15 Puesto que un ordenador digital puede efectuar estos cálculos y llevar a cabo el procedimiento iterativo muy rápidamente, el ordenador puede encontrar todas las soluciones que existan para un valor particular de P, dentro de las tolerancias previamente seleccionadas, en vez de solamente uno.

Así, con un refuerzo de acuerdo con el invento, cada uno de los valores de la circunferencia, de la anchura, del ángulo del cordón y del espaciamiento de extremos puede seleccionarse tolerancias, sin dejar de conseguir un refuerzo sin fin con el grado deseado de intercalamiento entre los trozos de cordón. Con las configuraciones de refuerzos conocidas hasta el presente, la obtención de un refuerzo con un dibujo de intercalación previamente seleccionado no podía predecirse ni conseguirse sin la construc



ción de una cinta por un largo procedimiento de tanteos y correcciones.

5 El invento se describirá con mayor detalle con referencia a los ejemplos que siguen, los cuales están destinados a ilustrar el invento, sin limitar el alcance del mismo.

#### EJEMPLO I

10 Se hace un refuerzo para una cubierta de neumático de 35,5 cm de la "serie 70" sobre un aparato sobre el ilustrado en la Fig. 4, empleando el siguiente procedimiento. La circunferencia del refuerzo es de 121,41 cm y la anchura del mismo es de 27, 20 cm. El ángulo del cordón es 54°. Se forma una cinta que tiene 13 líneas de intercalación, como la ilustrada en la Fig. 2 de los dibujos, arrollando un cordón de fibra de vidrio recubierto de caucho de aproximadamente 0,5 mm de diámetro, en 197 revoluciones del tambor con  $3 + 14/197$  ciclos de la guía del cordón por revolución del tambor, siendo un ciclo un retorno al borde original. El recuento de extremos de la banda resultante es 15,64 cordones por cada 2,5 cm, medidos perpendicularmente a los cordones.

15

20

25 La banda de refuerzo sin fin se aplica a una carcasa de cubierta de neumático de banda plana, y se coloca sobre la banda de protección el material de caucho que forma la banda de rodadura y los costados. Se configura el conjunto de banda plana en forma tórica, bajo calor y presión y se vulcaniza para formar una cubierta de neumático de 35,5 cm de la "serie 70". Durante el procedimiento de configuración se aumenta la circunferencia de la banda aproximadamente 188 cm y se reduce la anchura la misma a aproxima-

30

13-5-70



madamento 14 cm. El ángulo del cordón es de aproximadamente 24° medido desde un borde de la banda.

#### EJEMPLO II

5 Para producir una cita que proporcione el mismo ángulo final y la misma configuración física que en la cubierta de neumático del Ejemplo I, pero para una cubierta de neumático ligeramente mayor, el procedimiento es similar al del Ejemplo I, excepto en lo que sigue:

10 El ángulo del cordón es 55° y la anchura es de 26,97 cm. Se forma una cinta que tiene 13 líneas de intercalación, similar a la ilustrada en la Fig. 2, después de 191 revoluciones del tambor de  $3 + 41/191$  ciclos de la guía de cordón por revolución. El recuento de extremos del refuerzo es 15, 68 cordones por cada 2,5 cm. El ángulo del cordón en la cubierta de neumático final es el mismo que en la cubierta de neumático del Ejemplo I, y la cinta tiene el mismo aspecto físico.

#### EJEMPLO III

20 Para producir una cinta para una cubierta de neumático ligeramente mayor que la del Ejemplo II, pero con la misma configuración lógica que la de las cintas de los Ejemplos I y II, el procedimiento es el mismo que el del Ejemplo I, excepto por lo que se sigue:

25 El ángulo del cordón de 56°, la anchura es de 28,02 cm y el recuento de extremos es de 16,30 cordones por cada 2,5 cm. Después de 201 revoluciones del tambor con  $3 + 43/201$  ciclos de la guía de cordón por revolución, se forma una cinta que tiene 13 líneas de intercalación, similar a la de los Ejemplos I y II. En la cubierta de neumático final la cinta tiene el mismo aspecto físico

30



que las de los Ejemplos I y II.

#### EJEMPLO IV

5 Para producir una cinta con una configuración física en la cubierta de neumático final similar a la de los ejemplos anteriores, pero para una cubierta de neumático de 38,1 cm de la "serie 70", en vez de una cubierta de neumático de 35,5 cm, como en los ejemplos anteriores, el procedimiento es el mismo que el del Ejemplo I, excepto por lo que sigue:

10 La circunferencia de la cinta es de 129,23 cm, el ángulo del cordón es de  $55,5^\circ$ , la anchura es de 28,02 cm, y el recuento de extremos es de 15,92 cordones por cada 2,5 cm. Se forma una cinta que tiene 13 líneas de intercalación, similar a la de los ejemplos anteriores, después de 199 revoluciones del tambor con una relación de engranaje de  $3 + 71/199$  ciclos de la guía del cordón por revolución. En la cubierta de neumático final, el ángulo del cordón y el aspecto físico son los mismos que en los

15 Ejemplos anteriores.

#### 20 EJEMPLO V

El procedimiento de este ejemplo es el mismo que el del Ejemplo I, excepto en que se forma una cinta con 5 líneas de intercalación, similar a la ilustrada en la Fig. 1, después de 191 revoluciones del tambor con una relación de engranaje de  $3 + 32/191$  ciclos de la guía del cordón

25 por revolución. El ángulo del cordón es de  $54,05^\circ$ , la anchura de 26,42 cm y el recuento de extremos es de 15,63 cordones por cada 2,5 cm.

#### EJEMPLO VI

30 Para producir una cinta para una cubierta de neu



mático ligeramente mayor que la del Ejemplo V, pero con el mismo aspecto físico en la cubierta de neumático final, el procedimiento es el mismo que el del Ejemplo V, excepto por lo que sigue:

5 El ángulo del cordón es de  $55^\circ$ , la anchura es de 27,38 cm y el recuento de extremos es 15,60 cordones por cada 2,5 cm. Después de 193 revoluciones del tambor con  $3 + 32/193$  ciclos de la guía del cordón por revolución, se produce una cinta de aspecto similar a la del

10 Ejemplo V, con 5 líneas de intercalación. En la cubierta de neumático final la cinta tiene la misma configuración física y el mismo ángulo de cordón que la del Ejemplo V.

#### EJEMPLO VII

15 Para producir una cinta para una cubierta de neumático ligeramente mayor que la del Ejemplo VI pero con la misma configuración física, el procedimiento es el mismo que el del Ejemplo VI, excepto por lo que sigue:

20 El ángulo del cordón es  $56^\circ$ , la anchura es de 28,42 cm. y el recuento de extremos es de 16,23 cordones por cada 2,5 cm. Después de 203 revoluciones del tambor con una relación de engranaje de  $3 + 34/203$  ciclos de la guía de cordón por revolución, se produce una cinta similar a las de los Ejemplos V y VI con 5 líneas de intercalación. En la cubierta de neumático final la cinta tiene

25 el mismo aspecto físico que las de los Ejemplos V y VI.

#### EJEMPLO VIII

30 Para producir una cinta con la misma configuración física y dimensiones que la del Ejemplo VII pero con una línea de intercalación menos, es decir, con 4 en vez de 5, se emplea una relación de engranaje de  $3 + 40/201$ .



Después de 201 revoluciones del tambor se produce una cinta que tiene la misma circunferencia, el mismo ángulo, el mismo recuento de extremo y aproximadamente la misma anchura (28,14 cm), pero la configuración física es sustancialmente diferente por cuanto el número de líneas de intercalación se ha reducido de 5 a 4.

#### EJEMPLO IX

Para producir una cinta con sustancialmente las mismas dimensiones y aspecto que las cintas de los Ejemplos VII y VIII, pero con 6 líneas de intercalación, el procedimiento es el mismo que el del Ejemplo VII, excepto por lo que sigue:

La relación de engranaje es de  $3 + 29/204$ . Después de 204 revoluciones del tambor se produce una cinta que tiene la misma circunferencia y el mismo ángulo de cordón que las de los Ejemplos VII y VIII, y sustancialmente la misma anchura (28,65 cm) y el mismo recuento de extremos (16,18 cordones por cada 2,5 cm). Aunque las dimensiones de la cinta son sustancialmente las mismas que las de los Ejemplos VII y VIII, la configuración física es sensiblemente diferente ya que el número de líneas de intercalación es de 6.

La descripción, los dibujos y los Ejemplos anteriores revelan que el presente invento proporciona un nuevo refuerzo para una cubierta de neumático, que tiene ventajas sobre los refuerzos de tela cortada al sesgo y sobre los refuerzos de cordones sin fin, conocidos hasta el presente. Además, el presente invento proporciona unos medios sencillos y directos para producir una configuración de refuerzo particular en diferentes tamaños con un

14 MAY



alto grado de reproducibilidad y sin recurrir a la construcción de cintas por el procedimiento de tanteos y correcciones. El refuerzo del invento proporciona un alto grado de flexibilidad en la configuración y en las dimensiones que pueden ser empleadas. Por tanto, el ángulo del cordón, así como la anchura, la circunferencia, y/o el recuento de extremos, pueden ser preseleccionados dentro de estrechas tolerancias, sin dejar por ello de conseguir un refuerzo que puede ser usado en un tamaño particular de cubierta de neumático. Además, el refuerzo del invento es útil tanto para cubiertas de neumático nuevas como para cubiertas de neumático con la banda de rodadura renovada. Para cubiertas de neumático nuevas, el refuerzo del invento no solamente es útil en las cubiertas de neumático del tipo radial, en las que el refuerzo se aplica después de configurada la carcasa en forma tórica, sino que también es particularmente adecuada la banda para uso en cubierta de neumático hechas por métodos de construcción de banda plana, en las cuales se aplica el refuerzo a la carcasa en forma de banda plana y se expande durante el procedimiento de configuración de la carcasa. Otra ventaja del refuerzo del invento es el alto grado de equilibrio y simetría que puede conseguirse en las cubiertas de neumático que incorporan el refuerzo. Ello es debido al hecho de que el refuerzo no tiene empalmes y, además, de que el refuerzo no contiene telas separadas que puedan crear planos de cizalladura y fuerzas transversales o empuje lateral en una cubierta de neumático rodando.

Para los expertos en la técnica será evidente que pueden efectuarse diversas modificaciones y variacio-



nes en los procedimientos, materiales y aparato, sin re-  
basar el alcance del invento. Por ejemplo, con el aparato  
ilustrado y descrito el cordón se arrolla sobre el exte-  
rior de la superficie del tambor, aunque puede ser venta-  
5 joso en ciertas circunstancias formar la banda de una ma-  
nera diferente, por ejemplo, podría situarse el cordón  
sobre el interior de un tambor en vez de al exterior del  
mismo, o arrollarse en una configuración toroidal o cilín-  
drica. Además, se comprenderá que aunque un solo refuerzo  
10 sustituirá en general a una banda de protección usual de  
dos telas, en ciertas aplicaciones puede ser ventajoso  
utilizar más de un refuerzo, o bien un refuerzo engrosa-  
do adicionalmente. Por consiguiente, la descripción, los  
dibujos y los ejemplos que anteceden están destinados a  
15 ilustrar realizaciones preferidas del invento, y el al-  
cance del invento debe considerarse limitado únicamente  
por las Reivindicaciones que siguen.

La presente solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en Estados Unidos de América, el 2 de Abril de  
20 1.969, bajo el Nº 812.766, se acoge a los beneficios del  
Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-  
trial.

#### REIVINDICACIONES

25 Los puntos de invención propia y nueva, que se  
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten

13-5-70



te de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un método de producir una banda sin fin de refuerzo para una cubierta de neumático, que comprende formar un cordón continuo en un dibujo, generalmente en zigzag, colocar dicho cordón a través del ancho de dicha banda desde un lado al otro formando un ángulo con los bordes de dicha banda, invertir el cordón junto a cada borde de dicha banda, e intercalar trozos de dicho cordón, situados entre dichas inversiones, con trozos dispuestos según un ángulo opuesto a lo largo de, al menos, una línea sustancialmente paralela a y entre los bordes de dicha banda, - siendo los parámetros de dicha banda

$$\frac{C \cdot \tan A}{2 \cdot W} = \frac{EPI \cdot C \cdot \sin A}{P \cdot N \pm 1} = GR$$

en donde C es la circunferencia del refuerzo, A es el ángulo menor entre el cordón y el borde del refuerzo, W es el ángulo del refuerzo medido perpendicularmente a los bordes EPI es el número de cordones por cada 2,5 cm. medidos perpendicularmente a los trozos de cordones, P es un entero igual a 1 más el número total de líneas de intercalación paralelas e situadas entre los bordes del refuerzo, M y D son dos números enteros primos entre sí y que hacen  $\frac{P \cdot M + 1}{D}$  un número entero, siendo D menor que P, siendo D y P primos entre sí, GR es el número de ciclos de repetición del cordón desde un borde y de nuevo al mismo borde para cada circunferencia del refuerzo.

2.- Un método según la reivindicación 1, en el cual dichos trozos de cordón están intercalados entre inversiones para proporcionar partes alternadas dispues-

378136



tas en el exterior y en el interior de dicha banda, con al menos dos partes a cada lado.

5 3.- Un método según la reivindicación 1, en el cual están dispuestas entre aproximadamente 2 a 250 partes de dichos trozos de cordón en el exterior y en el interior de dicha banda.

10 4.- Un método según la reivindicación 1, en el cual el cordón continuo es cubierto con caucho antes de formarse el dibujo, generalmente, en zig-zag.

10 5.- Un método según la reivindicación 1, en el cual se emplean más de un cordón para formar dicha banda.

15 6.- Un método según la reivindicación 1, en el cual el cordón es invertido en puntos, situados en tresbolillo con respecto a otros puntos de inversión, para proporcionar un borde distorcionado en la banda.

7.- Un método según la reivindicación 1, en el cual se cambia el ángulo del cordón, a través del ancho de la banda, entre inversiones.

20 8.- Un método según la reivindicación 1, en el cual el cordón continuo se dispone circunferencialmente a dicha banda y tal cordón se intercala con el cordón continuo que forma el dibujo en zig-zag.

25 9.- Un método según la reivindicación 1, en el cual el cordón está asociado con una cinta de caucho crudo.

25 10.- Un método según la reivindicación 1, en el cual se disponen partes de hombro de caucho, entre bordes de dicha banda de protección y junto a sus partes de borde.

30 11.- Un método de producir una banda sin fin de refuerzo para una cubierta de neumático.



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

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

5

Madrid, 10 FEB. 1971  
P.A.

Alberto de Eizabur  
Por Fecdy *Arta*

378136

Alberto de Mizobury  
Por Poder

FIG. -2-

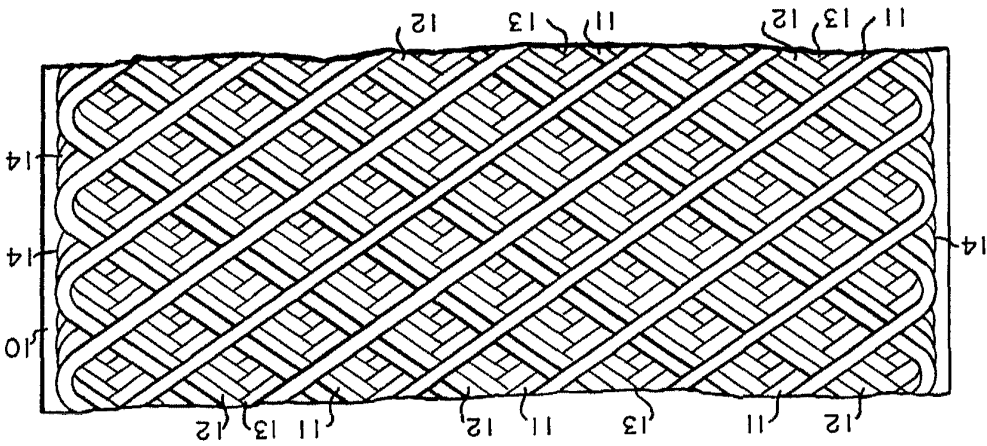
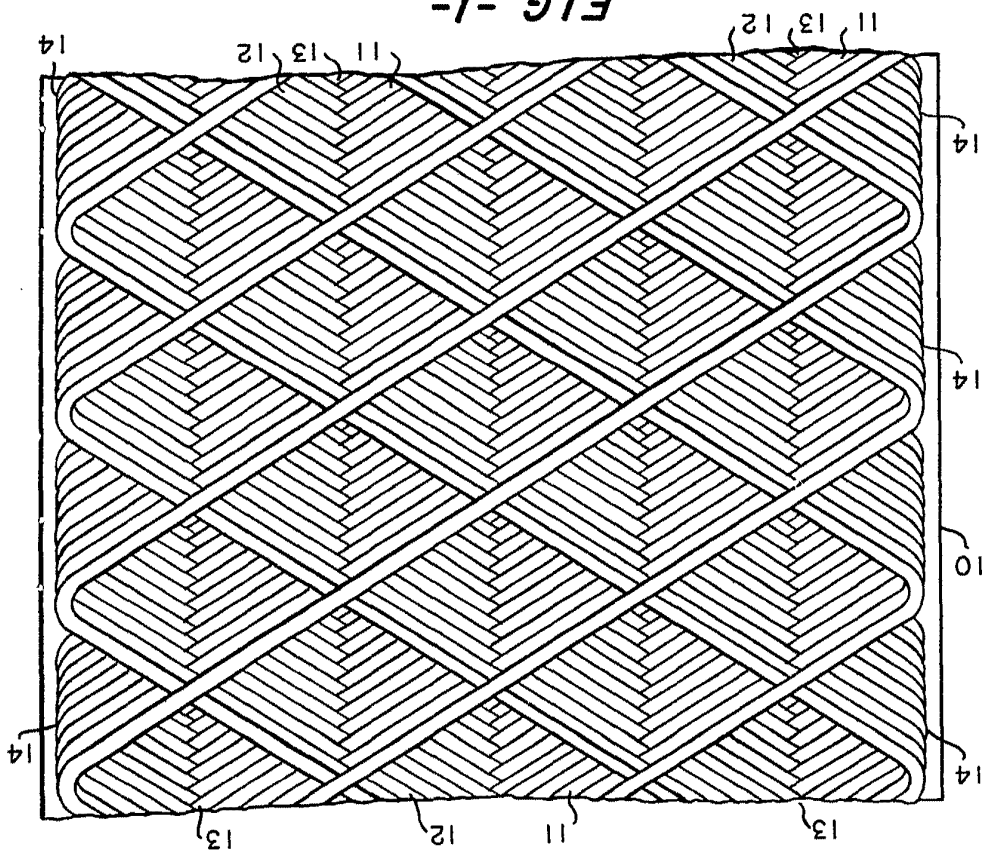


FIG. -1-



378136





14 MAR

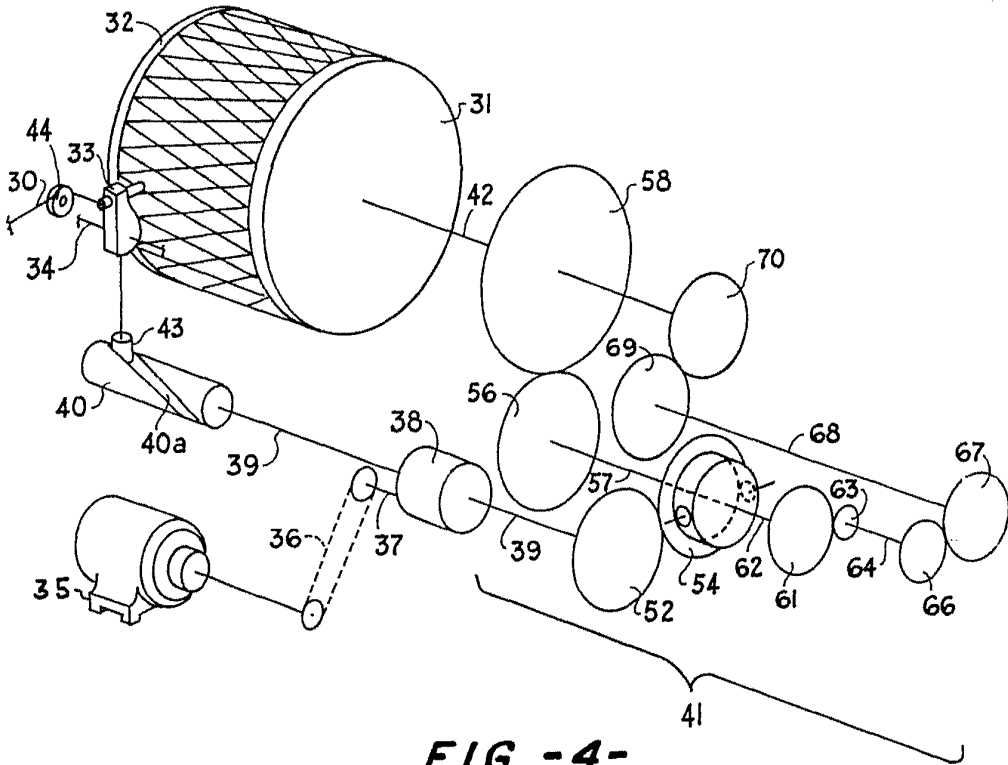


FIG. -4-

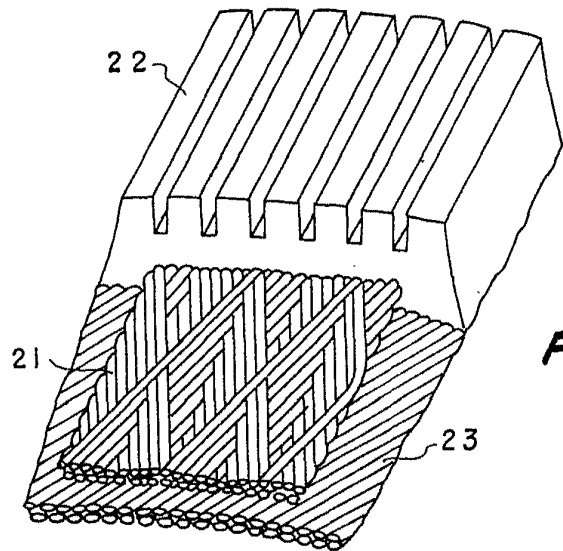


FIG. -3-

Alberto *[Signature]*  
For Patent