



|       |          |                                 |       |
|-------|----------|---------------------------------|-------|
| 19 ES | 11<br>21 | NUMERO<br>451.353               | 10 A1 |
|       | 22       | FECHA DE PRESENTACION<br>8-9-76 |       |

**PATENTE DE INVENCION**

|                      |          |                |
|----------------------|----------|----------------|
| 50 PRIORIDADES:      | 52 FECHA | 53 PAIS        |
| 51 NUMERO<br>614.381 | 15-9-76  | ESTADOS UNIDOS |

|                        |   |                                      |
|------------------------|---|--------------------------------------|
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 61 CLASIFICACION INTERNACIONAL<br>Int. Cl. B60C 11/00 | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|------------------------|---|--------------------------------------|

64 TITULO DE LA INVENCION

METODO Y APARATO PARA REDUCIR LAS VARIACIONES DE LA FUERZA TANGENCIAL EN UNA CUBIERTA DE NEUMATICO.

71 SOLICITANTE (S)

THE GENERAL TIRE & RUBBER COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

One General Street, Akron Ohio 44329 Estados Unidos.

72 INVENTOR (ES)

Kenneth J. Gormish y Clarence Hofelt, Jr, ambos de nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describen un método y un aparato para reducir la variación de la fuerza tangencial en una cubierta de neumático, en los cuales la cubierta se monta en una llanta de rueda, se infla a la presión de utilización y se hace girar bajo una fuerza predeterminada contra un tambor de carga. Unos transductores de fuerza montados en el eje del tambor de carga miden la variación de la fuerza tangencial mientras el neumático gira. Estas señales de medición se aplican a la memoria de una calculadora. La calculadora trata esta información para obtener la magnitud de la variación de la fuerza tangencial y el ángulo de fase a partir de un emplazamiento arbitrario de la variación o del desplazamiento angular hasta el punto de magnitud máxima. La calculadora genera a su salida una señal de nivel de tensión en forma de dientes de sierra en V para controlar la servo-válvula que desplaza una máquina esmeriladora giratoria de modo que entre en contacto con las estrías internas de la banda de rodadura de la cubierta para esmerilarlas. Esta operación de esmerilado se repite durante un cierto número de revoluciones de acuerdo con la magnitud de la variación.

ANTECEDENTES DEL INVENTOCampo del invento

El invento se refiere a un tratamiento de pos-curado de cubiertas de neumático para obtener una uniformidad óptima, y en particular a la reducción de las variaciones de fuerza en la división tangencial o división de rodamiento.

Descripción de la técnica anterior

Debido a los defectos de uniformidad en la construcción de las cubiertas, se ha observado que se producen fuerzas extrañas y variaciones de fuerza en la cubierta cuando esta gira

bajo carga. Los defectos de uniformidad en la construcción de la cubierta crean momentos y fuerzas que pueden tener un efecto perjudicial sobre el rodamiento de la cubierta y el confort de la misma.

5           Algunas de estas variaciones de fuerza son bien conocidas. La reducción de las variaciones de fuerza en la dirección radial se ha descrito en la patente número 3.724.137. Para corregir la variación de la fuerza radial, se monta la cubierta en una llanta de rueda, se infla a la presión normal,  
10           y se hace girar bajo una carga predeterminada contra un tambor de carga. Se miden la fuerza radial y la variación de la fuerza radial en el tambor de carga por medio de transductores de fuerza situados en la dirección radial, en el eje del tambor de carga. Un par de máquinas esmeriladoras giratorias situadas  
15           en un punto adyacente al borde de la banda de rodadura del neumático se desplazan para entrar en contacto con las estrías del borde de la banda de rodadura con el objeto de esmerilarlas de acuerdo con las variaciones de fuerza radial detectadas en el tambor. Estas máquinas esmeriladoras giratorias retiran  
20           material de las estrías del reborde de modo que la cubierta sea más uniforme y que las variaciones de fuerza radial disminuyan hasta niveles aceptables.

          --Debido a la lentitud de la respuesta de los servo-sis temas electromagnéticos que controlan el movimiento de las  
25           esmeriladoras, se hace girar la cubierta a una velocidad bastante reducida. De manera típica, se hace girar la cubierta a 60 revoluciones por minuto. Esta velocidad es suficiente para detectar las variaciones de fuerza radial y lateral ya que estas variaciones existen independientemente de la velo-  
30           cidad a la cual gira la cubierta, en ausencia de resonancias.

Se ha comprobado que existen algunas perturbaciones de rodamiento como resultado de los defectos de uniformidad de la cubierta derivadas de las fuerzas tangenciales o de tracción, o de aquellas fuerzas que son paralelas al plano de la rueda en la dirección de movimiento de la cubierta. Estas perturbaciones de rodamiento aparecen con cubiertas utilizadas a todas las velocidades. Se han observado estas perturbaciones de rodamiento en automóviles equipados con neumáticos de tipo radial o de otro tipo, a velocidades incluidas entre 0 y 128,74 km/hora (0 y 80 millas por hora) incluso con cubiertas que presentan características de mínima variación de fuerza radial y lateral. Estas perturbaciones de rodamiento toman la forma de sacudidas a las cuales está sometido el vehículo - generalmente una vibración que se produce a cada vuelta de la rueda y que está influenciada por el "salto de rueda" del vehículo, y otras resonancias del vehículo.

Las variaciones de la fuerza tangencial o las variaciones de par dependen de la velocidad y pueden ser generadas por un cambio en la aceleración angular de la cubierta, que se produce sobre una parte de la circunferencia de la cubierta que gira. Se necesitan velocidades superiores a 60 revoluciones por minuto e incluso del orden de 300 revoluciones por minuto o superiores, equivalentes aproximadamente a 48,28 km/hora (30 millas por hora) para detectar con precisión dichas variaciones de la fuerza tangencial.

Los métodos y aparatos corrientes utilizados para mejorar la uniformidad de las cubiertas no permiten reducir las variaciones de la fuerza tangencial sino que se utilizan principalmente para reducir las variaciones de la fuerza radial.

El método y el aparato del invento, permite obtener una corrección o una reducción de las variaciones perjudiciales de la fuerza tangencial (para reducir las perturbaciones que se producen durante el rodamiento). Las perturbaciones de rodamiento son principalmente vibraciones percibidas por el conductor bajo la forma de sonidos y/o vibraciones.

Uno de los objetos del invento consiste en mejorar la uniformidad de las cubiertas de neumáticos.

Otro objeto del invento consiste en mejorar la operación de pos-curado de las cubiertas de neumático para conseguir las condiciones óptimas de uniformidad de la cubierta.

Otro objeto más del invento consiste en mejorar el rodamiento de las cubiertas de neumático reduciendo las perturbaciones producidas por sacudidas e irregularidades.

Otro objeto del invento consiste en detectar y medir las variaciones de la fuerza tangencial, y en reducir estas variaciones a niveles aceptables.

Otro objeto del invento consiste en mejorar la operación de corrección de uniformidad de la cubierta gracias a una función suplementaria que consiste en reducir las variaciones de fuerza tangencial en la cubierta mientras está girando en una máquina de corrección de uniformidad de cubierta.

Otro objeto del invento consiste en proporcionar un método para reducir rápidamente las variaciones de fuerza tangencial de manera automática en una máquina de corrección de uniformidad de cubiertas que funciona a gran velocidad en la cadena de fabricación.

Estos objetos y ventajas del invento así como otros se obtienen gracias al método original según el invento y en el aparato utilizado para llevar éste a la práctica, en el cual

una cubierta de neumático se monta en una llanta, se hincha, y se hace girar con una carga predeterminada contra un tambor de carga. Mientras la cubierta está girando, unos transductores de fuerza asociados activamente con el tambor y situados en el eje del mismo en la dirección tangencial detectan y miden las variaciones de la fuerza tangencial. La tensión de salida de estos transductores de fuerza se aplica a una calculadora que calcula la magnitud de las variaciones de la fuerza tangencial así como el ángulo de fase a partir de un punto de referencia tomado en la cubierta o el desplazamiento angular hasta el punto de la cubierta donde las variaciones tienen su amplitud máxima. De acuerdo con estos cálculos, la calculadora genera una señal de nivel de tensión en forma de dientes de sierra en V para controlar una servo-válvula que desplaza una máquina esmeriladora giratoria de modo que entre en contacto con las estrías internas de la banda de rodadura de la cubierta con el objeto de esmerilarlas. La máquina esmeriladora retira material de estas estrías internas de la banda de rodadura de modo que la cubierta sea más uniforme y se reduzcan las variaciones de la fuerza tangencial. Se continúa la operación de esmerilado durante varias revoluciones hasta que las variaciones de la fuerza tangencial hayan sido reducidas a niveles aceptables.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una máquina de corrección de uniformidad de cubiertas, adaptada para llevar a la práctica el método según el invento.

La figura 2 es un esquema en elevación lateral de una cubierta de neumático que ilustra la operación de esmerilado de corrección que se efectúa para reducir las variaciones de la

fuerza tangencial;

La figura 3 es un gráfico que ilustra la señal de nivel de tensión que representa las variaciones de fuerza tangencial compuesta producidas cuando la cubierta gira;

5 La figura 4 es un gráfico que ilustra la primera frecuencia armónica de la señal de la figura 3; y

La figura 5 es un gráfico que ilustra la señal de control de nivel de tensión producida por la calculadora en respuesta a la señal de la figura 4.

10

#### DESCRIPCION DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

Haciendo referencia más particular a los dibujos e inicialmente a la figura 1, se representa de manera esquemática una máquina típica de corrección de uniformidad de cubierta modificada para llevar a la práctica el método según el invento.

15

Se monta una cubierta 10 y se hincha en una llanta por ejemplo una llanta de una sola pieza o en dos partes 12 o en una rueda corriente de automóvil, montada en un eje 14 que se hace girar por un dispositivo de accionamiento giratorio de velocidad variable (no representado). El dispositivo de accionamiento es ca

20

paz de hacer girar la cubierta a las velocidades típicas de las máquinas convencionales de corrección de uniformidad de neumáticos, por ejemplo a 24 ó 60 revoluciones por minuto con el objeto de medir las variaciones de las fuerzas radial y lateral y la conicidad. Además, el dispositivo de accionamiento debe

25

tener una potencia suficiente para hacer girar la cubierta a una velocidad más elevada. Una velocidad de por lo menos 300 revoluciones por minuto y preferentemente de por lo menos 800 revoluciones por minuto es necesaria para producir variaciones de fuerza tangencial que puedan ser medidas con precisión. Am-

30

bas velocidades pueden obtenerse con un motor de dos velocida-

des o con un motor separado añadido a una máquina convencional con un sistema de embrague o similar.

Un tambor de carga 18 que tiene una superficie circunferencial está montado de modo que pueda girar libremente en un eje fijo 20. Un dispositivo de carga, tal como un par de cilindros hidráulicos 22 conectados con el eje 20 del tambor, se utilizan para desplazar el tambor de carga 18 de modo que entre en contacto con la cubierta 10 y para aplicar una carga predeterminada. Un par de células de medición de fuerza 24 están montadas en el eje 20 del tambor. En las máquinas convencionales de corrección de uniformidad de cubiertas, las células de medición de fuerza 24 contienen unos detectores, tales como por ejemplo unos medidores de deformación que miden las fuerzas que se ejercen en la dirección radial y en la dirección lateral. Con el objeto de medir fuerzas tangenciales, las células de medición de fuerza 24 deben incluir también unos detectores montados para medir las fuerzas aplicadas al tambor en la dirección tangencial, o dirección horizontal en la cual rueda la cubierta. Estos detectores producen una señal de nivel de tensión representativa de la variación de la fuerza tangencial. Aunque se prefieran detectores de fuerza tangencial montados en el eje 20 del tambor, las variaciones de fuerza tangencial pueden medirse de otra manera, por ejemplo con un dispositivo de medición de par entre el dispositivo de accionamiento y la cubierta.

La salida de los detectores de fuerza tangencial contenidos en las células de medición de fuerza 24 se aplica a una calculadora 26. Preferentemente, la calculadora 26 es una calculadora numérica del tipo minicalculadora. Se prefiere utilizar una minicalculadora debido a la posibilidad de obtenerla

en cualquier lugar y de su coste relativamente reducido. Sin embargo, pueden utilizarse otros dispositivos por ejemplo dispositivos analógicos. Como se explicará más detalladamente en lo que sigue, la calculadora 26 recibe e interpreta la señal de radiación de la fuerza tangencial, y almacena esta información en su memoria. Más adelante, la calculadora genera una señal de control con el objeto de controlar la operación de esmerilado de la cubierta de acuerdo con la señal de radiación de la fuerza tangencial.

La calculadora 26 produce a su salida la señal de control en la línea 28. Esta señal se aplica a través de un servo-amplificador 30 para accionar una servo-válvula 32. La servo-válvula 32 desplaza la esmeriladora giratoria 34 de modo que entre en contacto con las estrías internas de la banda de rodadura de la cubierta 10 y las desgaste. Se utiliza una muela abrasiva especial u otro dispositivo de corte de dimensiones adecuadas para que entre en contacto con cada una de las estrías internas de la banda de rodadura para eliminar material de esta banda de rodadura a partir de las estrías internas o de rodaje de la cubierta. Igualmente podría emplearse una máquina esmeriladora más estrecha que se desplaza lateralmente a través de las estrías de la banda de rodadura. Las estrías externas o estrías de reborde de la banda de rodadura de la cubierta no están en contacto con la muela abrasiva de las estrías centrales, al no ser que sea preciso efectuar una operación de esmerilado correctivo con el objeto de reducir las variaciones de fuerza radial y de fuerza lateral. Es posible esmerilar individualmente una o varias estrías internas lo mismo que la totalidad de las estrías internas.

El método según el invento consiste en hacer girar la

cubierta a dos velocidades diferentes. Se necesitan dos velocidades porque las variaciones de la fuerza tangencial alcanzan niveles medibles tan solo cuando la cubierta gira a velocidad elevada, pero no es práctico hacer funcionar la máquina esmeriladora giratoria a velocidad elevada debido a la lentitud relativa de la respuesta del servo-sistema electromagnético de control de la máquina esmeriladora. Por consiguiente se hace girar en primer lugar la cubierta 10 a la velocidad más elevada para medir las variaciones de la fuerza tangencial. Estas mediciones se almacenan en la memoria de la calculadora 26. A continuación se hace girar la cubierta a velocidad más lenta, y en este momento la calculadora 26 produce a su salida la señal de control adecuada aplicándola a la servo-válvula 32 con el objeto de desplazar la esmeriladora 34 para que entre en contacto con la cubierta 10, esmerilándola para reducir las variaciones de la fuerza tangencial.

Las fases particulares del método preferido del invento son las siguientes. En primer lugar se monta una cubierta 10 en la llanta 12 y se hincha la cubierta, como se ha dicho más arriba. Se hace girar la cubierta contra el tambor de carga 18 bajo una carga predeterminada, y se reducen las variaciones de fuerza radial utilizando métodos convencionales. A continuación se aumenta la velocidad de la cubierta 10 hasta la velocidad más elevada. Para detectar adecuadamente las variaciones de la fuerza tangencial, la velocidad elevada ha de ser superior a 300 rpm. lo que corresponde a una velocidad del vehículo de aproximadamente 48,28 km/hora. Preferentemente, se hace girar el tambor a una velocidad de 840 r.p.m., lo que corresponde a una velocidad de la cubierta de 112,65

km/hora (70 millas/hora) aproximadamente. Las radiaciones de la fuerza tangencial son detectadas por las células de medición de fuerza 24, y las señales de nivel de tensión que representan estas mediciones de la variación de fuerza se aplican a la calculadora 26. En la figura 3 se ilustra una señal típica de variación de la fuerza tangencial.

La calculadora 26 está programada para realizar el análisis de Fourier de la señal de variación de fuerza tangencial con el objeto de terminar las frecuencias armónicas de las variaciones de la fuerza tangencial. Con la posibilidad de utilizar minicalculadoras programables de coste reducido, este método es el preferido para obtener la primera frecuencia armónica de la variación de la fuerza tangencial. Sin embargo, pueden utilizarse otros métodos conocidos para obtener la señal de la primera frecuencia armónica. Por ejemplo, puede utilizarse un filtro de primera armónica adecuado, por ejemplo un filtro de 36 db por octava o de características similares con una frecuencia de corte situada a la velocidad de rotación de la cubierta. Con una cubierta que gira a 600 r.p.m., ese filtro debe cortar la señal aproximadamente a 10 Hz y debe atenuar la señal en 36 db a 20 Hz. Igualmente pueden utilizarse varios dispositivos de análisis de frecuencias armónicas disponibles en el comercio. El desplazamiento de fase de la señal producido por el dispositivo de análisis de frecuencias armónicas debe ser compensado en todos los casos.

La primera frecuencia armónica de una variación de fuerza tangencial se utiliza preferentemente para efectuar correctamente el esmerilado de la cubierta. La figura 4 representa la señal de primera armónica que corresponde a la señal de la radiación de fuerza tangencial compuesta de la

figura 3. Es preferible efectuar la corrección de la fuerza con la primera frecuencia armónica porque la primera frecuencia armónica es la mayor causa de vibraciones industriales. Sin embargo, el presente método puede también ser aplicado a la  
5 señal de fuerza compuesta, a cualquier frecuencia armónica más elevada, o a la función inversa de varias frecuencias armónicas. Estas son las principales causas de irregularidad de la cubierta.

La calculadora 26 compara la magnitud máxima de la  
10 primera armónica con un nivel aceptable predeterminado. Si la magnitud máxima es inferior al nivel aceptable, no se necesita ninguna corrección. La cubierta es satisfactoria y dispuesta para ser utilizada, y por tanto se retira de la máquina. Si esta magnitud es superior al nivel aceptable, se efectúa  
15 la operación de reducción de las variaciones de fuerza tangencial.

Además de la magnitud de la primera frecuencia armónica de la variación de la fuerza tangencial, la calculadora determina también el ángulo de fase. El "ángulo de fase" puede  
20 definirse como siendo el desplazamiento angular en grados a partir de un emplazamiento arbitrario situado en la cubierta hasta la posición de la magnitud positiva máxima de la primera armónica de la variación de fuerza tangencial. Un ejemplo de ángulo de fase se representa en la figura 4. En la cubierta de la figura 2, el emplazamiento arbitrario a partir del  
25 cual se mide el ángulo de fase está situado en la parte superior de la cubierta y está indicado por  $0^\circ$ . En este ejemplo, el ángulo de fase de la cubierta de la figura 2 es de  $120^\circ$ . La señal de primera frecuencia armónica de la figura 4  
30 corresponde a la cubierta de la figura 2. El ángulo de fase o

distancia angular hasta la posición de magnitud positiva máxima de la señal de la primera frecuencia armónica de la figura 4 es también de  $120^\circ$ .

Después de medir las variaciones de la fuerza tangencial a la velocidad más elevada y después de almacenar en la memoria de la calculadora 26 la magnitud y el ángulo de fase de la primera frecuencia armónica, se reduce a una velocidad más lenta la velocidad de la cubierta 10. Una velocidad típica para efectuar la corrección de la cubierta es de 60 r.p.m. Esta velocidad es suficientemente elevada para una actividad de fabricación eficaz y suficientemente lenta para ser compatible con los tiempos de respuesta del servo-sistema. A la velocidad lenta, la calculadora 26 está programada para producir una señal de servo-control a partir de la información almacenada en ella.

La señal de servo-control producida por la calculadora es una función en diente de sierra en V. La figura 5 ilustra la señal de control producida en respuesta a la señal de la primera frecuencia armónica de la figura 4. El valor de cresta de esta señal en diente de sierra en V corresponde al ángulo de fase de la primera frecuencia armónica de la variación de la fuerza tangencial. El diente de sierra empieza en un punto situado  $90^\circ$  antes del emplazamiento del valor de cresta, y el diente termina en un punto situado  $90^\circ$  después del emplazamiento del valor de cresta. En el ejemplo de la figura 5 en el cual el ángulo de fase es de  $120^\circ$ , el diente empieza en el punto  $30^\circ$ , aumenta hasta el punto  $120^\circ$  y a continuación disminuye hasta cero en el punto de  $210^\circ$ .

La señal de control es aplicada a la salida de la calculadora 26 a la línea 28. Esta señal se transmite al servo-

amplificador 30 para accionar la servo-válvula 32 y sitúa la esmeriladora giratoria 34 en contacto con la estría o las estrias internas de la banda de rodadura de la cubierta 10 para esmerilarlas. La forma en diente de sierra en V en combinación con los aspectos prácticos de la operación de esmerilado del caucho con una muela abrasiva produce con una buena aproximación una onda sinusoidal. La esmeriladora giratoria 34 elimina el caucho sobrante a lo largo de las estrias internas de la banda de rodadura de acuerdo con las variaciones de la fuerza tangencial medidas a la velocidad más alta. La esmeriladora está en contacto con la cubierta desde un punto situado  $90^\circ$  antes del emplazamiento de la magnitud máxima positiva de la variación de la fuerza tangencial hasta un punto situado  $90^\circ$  después del emplazamiento del valor positivo máximo.

En el ejemplo de la figura 2 en el cual el ángulo de fase es de  $120^\circ$ , se empieza la operación de esmerilado en el punto de la cubierta que corresponde a  $30^\circ$ . La esmeriladora no está en contacto con la cubierta entre el punto  $0^\circ$  y el punto  $30^\circ$ . La esmeriladora empieza a entrar en contacto con la cubierta en el punto  $30^\circ$  y penetra a continuación cada vez más profundamente en la cubierta hasta alcanzar el punto de magnitud positiva máxima de la primera frecuencia armónica, que corresponde a  $120^\circ$ . El corte más profundo se efectúa en el punto  $120^\circ$ . Desde el punto  $120^\circ$  hasta el punto que corresponde a  $210^\circ$ , la esmeriladora retrocede progresivamente de modo que en el punto  $210^\circ$  está apenas tocando la cubierta. Desde el punto  $210^\circ$  hasta el punto  $0^\circ$  la esmeriladora no está en contacto con la cubierta.

No es necesario seguir la configuración radial libre de la cubierta como se hace para reducir las variaciones de

la fuerza radial. Es posible obtener una operación de esmerilado eficaz ajustando la esmeriladora en una posición adyacente a las estrías internas de la banda de rodadura de la cubierta, pero sin tocarlas, y haciendo que la esmeriladora se desplace a la distancia adecuada de acuerdo con las variaciones de fuerza tangencial que han sido medidas.

La operación de esmerilado o de corte se repite durante sucesivas revoluciones y el número de estas revoluciones se determina por medio de la magnitud de la fuerza que ha de ser reducida. A continuación se hace retroceder la esmeriladora 34, y se acelera la cubierta 10 hasta la velocidad más elevada y se miden nuevos valores de las variaciones de la fuerza tangencial. Si los valores de las variaciones de la fuerza tangencial son ahora aceptables, se retira la cubierta de la máquina. Si los valores rebasan los límites aceptables, se repite la operación. La aceleración para efectuar la medición y la deceleración para efectuar la corrección pueden repetirse tantas veces como se necesiten. Igualmente, por cada tipo y modelo de cubierta, puede introducirse en la memoria de la calculadora una "tabla" que indica el número de revoluciones de esmerilado necesario para reducir una variación de fuerza tangencial particular.

Con máquinas de corrección de uniformidad a gran velocidad sometidas al control de una calculadora, esta operación puede realizarse muy rápidamente. Se ha calculado que se necesitan solamente unos pocos segundos para corregir cada cubierta. Por tanto el método según el invento puede utilizarse para corregir las cubiertas en la línea de fabricación.

Es posible medir y corregir a la misma velocidad. La limitación consiste en la lentitud relativa de la respuesta

1 del servo-sistema electromagnético de control de la esme-  
riladora. Sin embargo, un sistema de esmeriladora diseña  
do adecuadamente y la elección correcta de los componen-  
tes del servo-sistema o sistema equivalente pueden permii  
5 tir la medición y la reducción de las variaciones a una  
velocidad más elevada a la cual las variaciones de la  
fuerza tangencial pueden ser medidas.

Otras modificaciones y variaciones del método  
particular que se ilustra y describe aquí podrán ser idea  
10 das por los peritos en la materia sin salirse del alcance  
y del espíritu del invento. Aunque el invento haya sido  
ilustrado y descrito tomando como base un modo de reali-  
zación particular del mismo, se entiende que esta descrip-  
ción se da solamente a título ilustrativo y no tiene carác  
15 ter limitativo. Por consiguiente, la patente no puede ser  
limitada por el modo de realización particular que se ilus-  
tra y describe ni de ninguna otra manera incompatible con  
el grado en el cual la técnica ha progresado gracias al  
invento.

20 En resumen, la presente Patente de Invención que  
se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

1. Metodo y aparato para reducir las variaciones  
de la fuerza tangencial en una cubierta de neumático, cuyo  
25 método incluye las operaciones que consisten en:

(a) hacer girar la cubierta sometiéndola a una  
carga predeterminada;

(b) detectar y medir las variaciones de fuerza  
en la dirección tangencial mientras la cubierta está gi-  
30 rando.

1 (c) determinar la magnitud de las variaciones de la fuerza tangencial y el emplazamiento de la magnitud máxima de las variaciones de la fuerza tangencial;

5 (d) comparar dicha magnitud con un nivel prede terminado con el objeto de determinar si las variaciones de la fuerza tangencial están incluidas en límites aceptables;

10 (e) esmerilar el caucho de la cubierta de acuerdo con la magnitud y el emplazamiento de la magnitud má xima de las variaciones de la fuerza tangencial si las variaciones de la fuerza tangencial rebasan límites acep tables.

15 2. Método para reducir las variaciones de la fuer za tangencial según la reivindicación 1, caracterizado por que se hace girar la cubierta a una velocidad superior a 300 r.p.m. mientras se efectúa la medición de las varia ciones de la fuerza tangencial.

20 3. Método para reducir las variaciones de la fuerza tangencial según la reivindicación 1, caracteriza do porque la operación de esmerilado máximo se efectúa en el emplazamiento de la magnitud máxima de las variaciones de la fuerza tangencial.

25 4. Método para reducir las variaciones de la fuerza tangencial según la reivindicación 1, caracteriza do por que se hace girar la cubierta a una primera velocidad y a una segunda velocidad, utilizándose dicha primera velo cidad para medir las variaciones de la fuerza tangencial y dicha segunda velocidad para esmerilar la cubierta.

30 5. Método según la reivindicación 1, caracteriza do además porque incluye las operaciones que consisten en:

1 (a) almacenar los valores de dicha magnitud y de dicho emplazamiento;

(b) hacer girar la cubierta a una velocidad a la cual la operación de esmerilado de corrección puede efectuarse si las variaciones de la fuerza tangencial rebasan límites aceptables;

5 (c) producir una señal de control de nivel de tensión de acuerdo con los valores almacenados de la magnitud y del emplazamiento; y

10 (d) esmerilar las estrías internas de la banda de rodadura de la cubierta en respuesta a la señal de control si las variaciones de la fuerza tangencial rebasan límites aceptables, efectuándose el esmerilado máximo en el emplazamiento de la amplitud máxima, prolongándose dicho esmerilado durante revoluciones sucesivas de la cubierta y determinándose el número de revoluciones por medio de la magnitud de las variaciones de la fuerza tangencial que han de ser reducidas.

15 6. Aparato para llevar a cabo el método de las reivindicaciones 1-5 que incluye:

(a) un dispositivo para hacer girar la cubierta someténdola a una carga predeterminada;

20 (b) un dispositivo para detectar y medir las variaciones de fuerza en la dirección tangencial mientras la cubierta está girando;

25 (c) un dispositivo para determinar la magnitud de las variaciones de la fuerza tangencial y el emplazamiento de la amplitud máxima de las variaciones de la fuerza tangencial;

1 (d) un dispositivo para comparar dicha magnitud con un nivel predeterminado con el objeto de determinar si las variaciones de la fuerza tangencial están incluidas entre límites aceptables; y

5 (e) una esmeriladora giratoria para esmerilar las estrías internas de la banda de rodadura de la cubierta de acuerdo con la magnitud y el emplazamiento de la magnitud máxima de las variaciones de la fuerza tangencial cuando las variaciones de la fuerza tangencial rebasan límites  
10 aceptables.

7. Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho dispositivo giratorio hace girar la cubierta a una primera y a una segunda velocidad, utilizándose dicha primera velocidad para medir las variaciones de la fuerza tangencial y utilizándose dicha segunda velocidad para el esmerilado de la cubierta.  
15

8. Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho dispositivo de esmerilado efectúa el esmerilado máximo en el emplazamiento de la magnitud máxima de las variaciones de la fuerza tangencial.  
20

9. Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho dispositivo giratorio puede hacer girar la cubierta a una velocidad de por lo menos 300 r.p.m. mientras se efectúa la medición de las variaciones de la fuerza tangencial.  
25

10. Aparato según la reivindicación 6, caracterizado además porque incluye:

(a) un dispositivo de carga para aplicar una carga predeterminada a la cubierta mientras gira a dicha primera velocidad;  
30

1 (b) un dispositivo de memoria para almacenar los  
valores de dicha magnitud y de dicho emplazamiento, reci-  
biendo dicho dispositivo de memoria la información de en-  
trada obtenida mientras la cubierta gira a dicha primera  
5 velocidad y produciendo una información de salida mientras  
la cubierta gira a dicha segunda velocidad.

! (c) un dispositivo para producir una señal de con-  
trol de nivel de tensión de acuerdo con los valores de di-  
cha magnitud y de dicho emplazamiento producidos a la sa-  
10 lida del dispositivo de memoria, estando dicho dispositi-  
vo generador asociado activamente con el dispositivo de  
comparación para producir una señal de control solamente  
si las variaciones de la fuerza tangencial rebasan límites  
aceptables;

15 (d) un servo-mecanismo para desplazar la esmeri-  
ladora de modo que entre en contacto y se separe de la cu-  
bierta en respuesta a dicha señal de control, coincidién-  
do la penetración máxima de la esmeriladora en la cubier-  
ta con el emplazamiento de la magnitud máxima de las varia-  
20 ciones de la fuerza tangencial.

11. Se reivindica por último como objeto sobre  
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solici-  
ta por: METODO Y APARATO PARA REDUCIR LAS VARIACIONES DE  
LA FUERZA TANGENCIAL EN UNA CUBIERTA DE NEUMATICO.

25

30

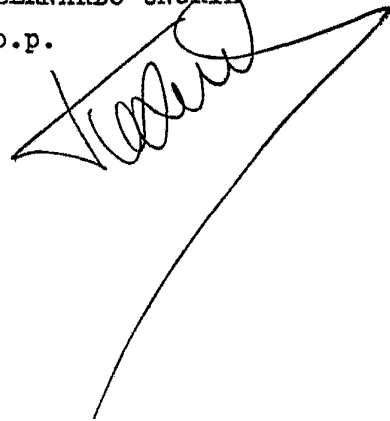
1                    Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva, que consta de veinte páginas  
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 8 de Septiembre de 1.976

BERNARDO UNGRIA

P.P.

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name and initials. The signature is slanted and appears to be 'Bernardo Ungria'.

10

15

20

25

30

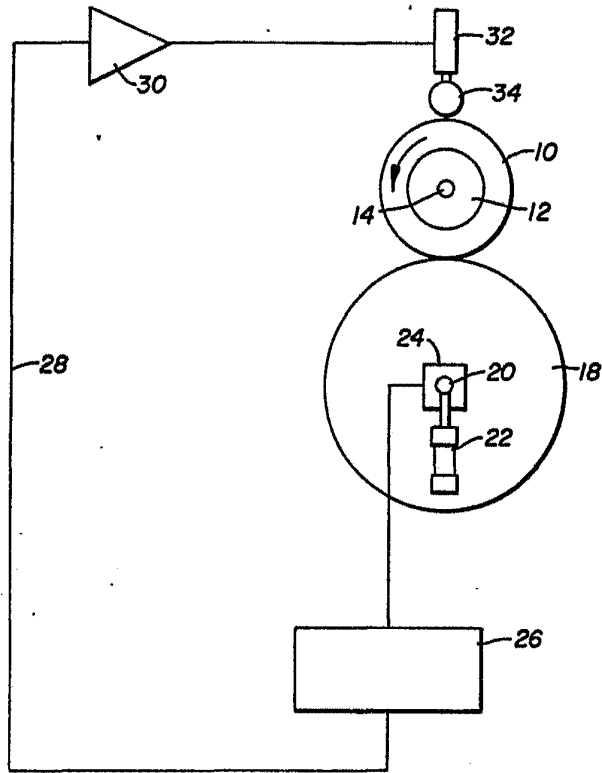


Fig 1

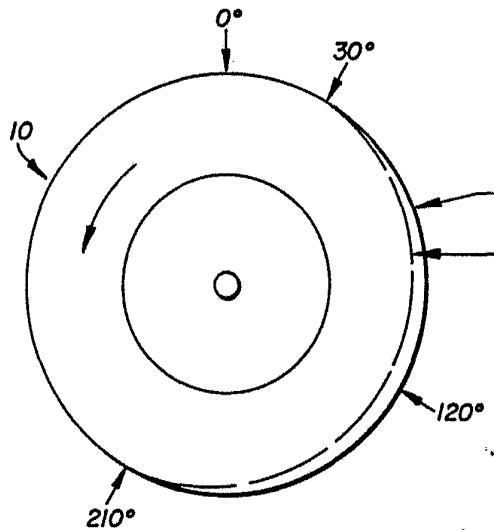
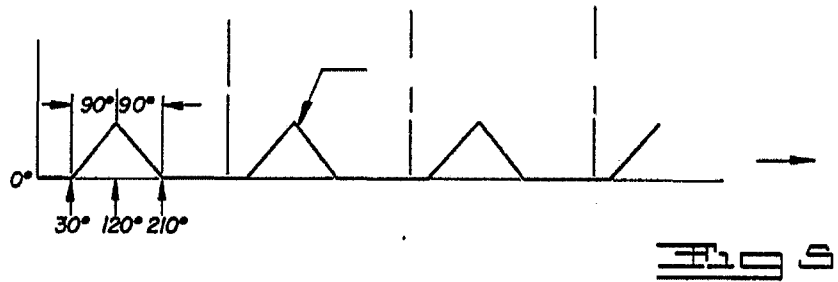
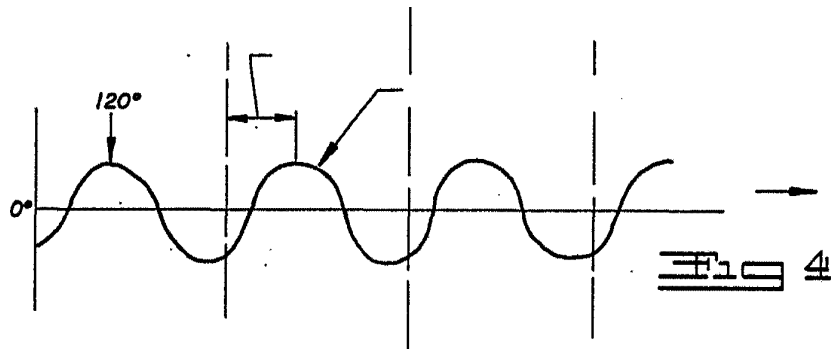
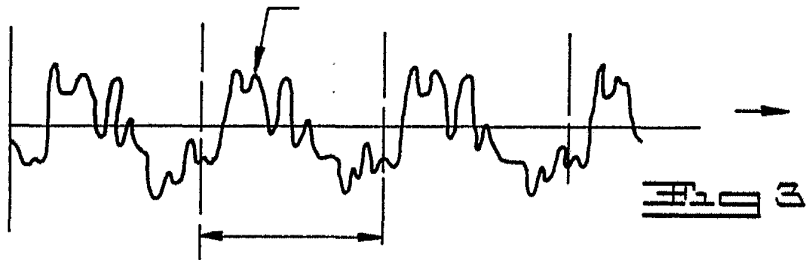


Fig 2

ESCALA VARIABLE  
Madrid 8 de septiembre 1976  
BERNARDO UNGRIA  
P.D.



ESCALA VARIABLE  
Madrid 8 de septiembre de 1976  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

234 0 3 1 2 1