



MODELO DE UTILIDAD

=====

194492

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

Neumatico de carcasa radial.

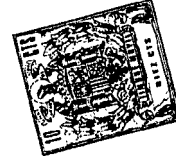
..=..=..=..=.

*Solicitante* FIVEREL, Société Civile D'Etudes et de Recherches,  
entidad francesa, residente en 5,7 Avenue Percier,  
Paris 8 ème, Francia.

..=..=..=..=.

El presente Modelo de Utilidad se refiere a neu-  
máticos reforzados con un cableado de vidrio.

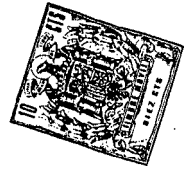
Ya se han descrito cableados constituidos  
5. por filamentos de vidrio y se ha comenzado desde hace



- algunos años a utilizar éstos cableados para el refuerzo de objetos de caucho tales como los neumáticos. Sin embargo, los cableados de vidrio descritos y empleados hasta ahora no poseían más que reducidos
5. coeficientes de torsión corregidos (el coeficiente de torsión corregido será definido más tarde) lo que era perjudicial a la resistencia en servicio de los objetos reforzados con estos cableados. En efecto, los cableados de vidrio conocidos no tienen generalmente más que un coeficiente de torsión corregido
10. muy inferior a 90 y si, excepcionalmente, éste coeficiente sobrepasa 90, los cableados tienen entonces un alargamiento a la ruptura superior al 4%, del orden por ejemplo de 5 a 8 %; en éste caso, el alargamiento excesivo es responsable de la deformación de
15. los objetos reforzados y por consiguiente de su destrucción más rápida.

- El nuevo cableado de vidrio según la invención tiene una resistencia a la fatiga superior a la
20. de los cableados de vidrio conocidos hasta ahora y permite reforzar más eficazmente los objetos de caucho o de cualquier otra materia elastómera o de materia plástica. Tal es así especialmente, que los neumáticos de carcasa radial reforzados con éste nuevo cableado de vidrio tienen una duración de vida y una
25. resistencia a la deformación enormemente mejoradas.

- Ante todo se definirá, en lo que sigue, lo que se entiende por las expresiones "retorcido", "cableado" y "coeficiente de torsión corregido" que son
30. utilizadas para definir la presente invención.



- Por "retorcido" es preciso entender un montaje constituido por un haz de filamentos o por varios hilos simples que se han agrupado en conjunto por torsión, siendo designada esta torsión, de un modo más preciso por la expresión "torsión primaria",
5. Por "cableado" es preciso entender un montaje de varios retorcidos que se han agrupado en conjunto por torsión, siendo designada ésta torsión de un modo más preciso por la expresión "torsión secundaria". Una vez que han sido definidos éstos términos, en un cableado, la torsión primaria y la torsión secundaria son de sentido inverso.
- 10.

- Para materializar el nivel de torsión, es normal referirse al coeficiente de torsión  $C_k$  (ley de Koechlin), que liga la torsión por metro de un hilo a su sección o más cómodamente a su número métrico. El coeficiente de torsión  $C_k$  así como es bien conocido, éste ligado a la torsión  $C$  expresada en vueltas por metro, y al número métrico  $Nm$  por la fórmula
- 15.

20.

$$C_k = T \sqrt{Nm}$$

- La aplicación de ésta fórmula a un cableado de rayón corrientemente utilizado, como por ejemplo el cableado de 1840 x 2dtex, que tiene torsiones por metro de Z 472/S 472 (torsiones primaria y secundaria en éste orden) y un título final de aproximadamente  $Nm = 2,3$  muestra que con los textiles celulósicos, se utiliza un coeficiente de torsión al cableado del orden de 300. Sin embargo, para comparar las torsiones utilizadas para los hilos de vidrio con las torsiones utili-
- 25.
- 30.



zadas para los textiles celulósicos, es decir para comparar las torsiones llevadas a secciones idénticas, ha lugar tener en cuenta las diferencias de densidad de éstos dos materiales (2,5 para el vidrio, de 1,52 para la celulosa). Esto conduce, en el caso del vidrio, a un coeficiente de torsión C, tal como:

5.

$$C = \frac{T}{\sqrt{\frac{2,5}{1,52} Nm}} = \frac{T}{1,28 \sqrt{Nm}}$$

10.

Es éste coeficiente de torsión C el que expresa el "coeficiente de torsión corregido" de los cableados según la invención. El coeficiente de torsión corregido que corresponde a la torsión primaria está designado por la expresión: "coeficiente de torsión primaria corregido" (C<sub>1</sub>). El coeficiente de torsión corregido que corresponde a la torsión secundaria está designado por la expresión: "coeficiente de torsión secundaria corregido" (C<sub>2</sub>).

15.

20.

El cableado objeto de la invención está constituido por filamentos de vidrio revestidos individualmente en una envoltura de un elastómero y se caracteriza porque posee un coeficiente de torsión primaria corregido superior a 90, un coeficiente de torsión secundaria corregido superior a 130 y un alargamiento a la ruptura inferior a 3,5 %.

25.

El coeficiente de torsión primaria corregido que caracteriza a éste cableado es, por convención, el coeficiente de torsión corregido de los retorcidos utilizados para la fabricación de éste cableado, antes de la operación del torcido de cables.

30.

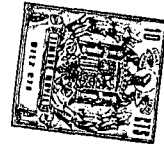
Normalmente, la medida del número métrico





$C_2$  de 190, lo que muestra además que la diferencia que existe entre el coeficiente de torsión calculado y el coeficiente de torsión medido es relativamente pequeña.

5. Resulta de lo que antecede, que los coeficientes  $C_1$  y  $C_2$  de los cableados de vidrio dán, comparativamente a los cableados de rayón muy usuales, una idea mucho más exacta de la zona de torsión preferida que debe ser utilizada para el vidrio. Según la invención, esta zona preferida es diferente de la habitualmente utilizada para los cableados textiles e igualmente diferente de la que ha sido utilizada hasta ahora para los cableados de vidrio.
10. Además de los coeficientes de torsión mínimo de los que se acaba de hablar, los cableados de vidrio según la invención presentan un alargamiento a la ruptura inferior a 3,5 %.
15. Para que éstos cableados de vidrio tengan un reducido alargamiento y que presenten las cualidades requeridas para el refuerzo de objetos de caucho, particularmente de los neumáticos, deben ser perfectamente equilibrados. Así pues, como es conocido, el equilibrado de un cableado depende de numerosos factores, especialmente del número de retorcidos que constituye el cableado, de la torsión primaria (de los retorcidos), de la torsión secundaria (del cableado), de los títulos respectivos de los retorcidos y del cableado, de la naturaleza de los filamentos que forman el cableado así como de la naturaleza y del porcentaje del elastómero que recubre a los filamen-
- 20.
- 25.
- 30.



tos. Los cálculos teóricos del equilibrado son complicados pero se puede decir a groso modo que un cableado está equilibrado cuando los pares de distorsión de los retorcidos que constituyen el cableado se oponen exáctamente al par de distorsión del cableado mismo. Los niveles de torsión a utilizar, para tener un buen equilibrado, son determinados frecuentemente por vía experimental.

5. Se puede apreciar el equilibrado de un cable como sigue:

10. Sobre un cilindro de 120 mm de diámetro se dispone una lámina de caucho de 0,35 mm de espesor y después se enrolla sobre una longitud de 6 cm el cableado a estudiar con un paso que es función de su diámetro (0,8 mm para el cableado de 680x3xdtex). Se recubre la napa de cableados con una segunda lámina de caucho fuertemente aplicada. Se corta la napa que tiene una longitud de 37,7 cm y una anchura de 6 cm.

15. Si ésta napa se enrolla en tubo, el cableado es considerado como desequilibrado e inutilizable para el refuerzo de objetos de caucho tales como los neumáticos. Si una esquina de la napa se levanta ligeramente, el cableado es todavía utilizable (pero alternando las torsiones de un cableado a otro). Si la napa queda plana, el cableado es considerado como equilibrado.

20. Los cableados de vidrio que poseen un módulo muy elevado tienen, si las torsiones primaria y secundaria son mal elegidas, reacciones de torsión o de ensortijado y las armaduras preparadas con éstos

25.  
30.

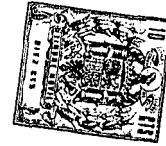


cableados son entonces irregulares.

- A título de ejemplo un cableado de vidrio de 680x3x3dtex, impregnado con 18% de elastómero tiene un equilibrado satisfactorio para una torsión primaria de 350 y una torsión secundaria de 300. La importancia del equilibrado de los cableados y por consiguiente, de la precisión de su puesta en posición, es tal que se recomienda alternar las torsiones de los cableados. Para tomar nuevamente el caso del cableado de 680x3x3dtex torsiones: 350/300, conviene dar a todos los cableados de número par de la napa, torsiones Z 350 S 300 y a todos los cableados de número impar torsiones inversas S 350 Z 300
- 5.
- 10.

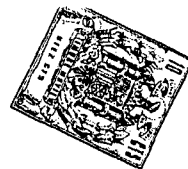
- La experiencia ha mostrado por último que se tiene interés, para obtener alargamientos bajos, en dar la torsión en dos etapas lo que permite una mejor puesta en posición de los filamentos. En éste caso, para un nivel de torsión determinado, se obtienen alargamientos inferiores. Por ejemplo, para un cableado de filamentos de vidrio de 680x3x3dtex, que tiene torsiones Z 350/ S 300, se tendrá un alargamiento más bajo y sobre todo más regular si la torsión Z es dada en dos etapas, por ejemplo una de 200 vueltas por metro y otra de 150 vueltas por metro y si la torsión S es obtenida por una primera torsión de 180 vueltas seguida de una segunda de 120 vueltas.
- 15.
- 20.
- 25.

- Para determinar el alargamiento a la ruptura, se ha utilizado un dinamómetro provisto de pinzas de sujeción invertida del tipo descrito en el Boletín B I S F A (Bureau International pour la
- 30.



- Standardisation des Fibres Artificielles), edición 1967, capítulo G, página 44, pero el diámetro de las pinzas ha sido llevado a 70 mm para reducir al máximo la compresión de las espiras en contacto con la pinza así como la extensión de las espiras opuestas. Además, para eliminar los errores devidos a la puesta en posición del cableado sobre las pinzas se miden los alargamientos de dos probetas de longitudes diferentes. La diferencia de los alargamientos es entonces añadida a la diferencia de las longitudes de las probetas para determinar el alargamiento a la ruptura del cableado de vidrio. Los alargamientos a la ruptura han sido determinados para duraciones de rotura de 8 segundos referidos a una probeta de 50 cm de longitud para un cableado no revestido de caucho.
- 5.
  - 10.
  - 15.

- Los cableados de vidrio según la invención pueden ser fabricados por impregnación de varios hilos de vidrio (constituidos por un gran número de filamentos continuos) con una resina capaz de formar un elastómero, disponiéndose para que ésta recubra perfectamente a los filamentos individualmente. La resina es a continuación polimerizada ligeramente de modo a formar una envoltura de materia elastómera en torno a cada filamento y los hilos son retorcidos en conjunto al grado deseado para formar un retorcido que presenta un coeficiente  $C_1$  superior a 90. Por último el retorcido es asociado con otros retorcidos idénticos por torsión en sentido inverso pa-
- 20.
  - 25.
  - 30.

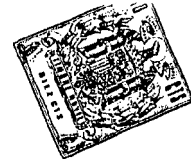


pa formar un cableado, siendo tal esta segunda torsión que el coeficiente  $C_2$  sea superior a 130 y que el cableado obtenido sea equilibrado.

- La invención se refiere igualmente a los
5. objetos de caucho u otra materia elastómera e incluso materia plástica reforzados con un cableado y más particularmente se refiere a un neumático del tipo radial cuya carcasa está constituida por una o varias capas de dichos cableados de vidrio, estando
  10. ésta carcasa preferentemente interrumpida bajo el cinturón de refuerzo, sensiblemente a la altura del plano ecuatorial del neumático.

- Los neumáticos reforzados con carcasas radiales de cableados de vidrio presentan numerosas
15. ventajas, particularmente por el hecho del uso de un material poco costoso que puede ser fácilmente transformado en filamentos flexibles y muy resistentes. Estos filamentos, aunque sean muy sensibles a los efectos de abrasión de un filamento contra otro, pueden sin embargo, después de haber sido revestidos
  20. individual y completamente por una envoltura de un material elastómero, ser unidos o ensamblados en retorcidos y cableados de excelente resistencia; estas construcciones en filamentos de vidrio presentan además la ventaja sobre los cableados celulósicos o de
  25. polímeros sintético de dar carcasas prácticamente indeformables.

- Sin embargo, las tentativas de refuerzo de neumático por una carcasa radial de cableados de vidrio no han dado hasta el presente resultados satis-
- 30.



factorios.

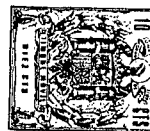
5. Ello es debido especialmente al hecho de que los cableados utilizados hasta ahora tenían un reducido coeficiente de torsión corregido y que su puesta en posición en los neumáticos no tenía en cuenta las propiedades particulares del vidrio.

10. Los neumáticos según la invención, que son reforzados por una carcasa de cableados de vidrio cuyos coeficientes de torsión corregidos  $C_1$  y  $C_2$  son respectivamente superiores a 90 y 130 y cuyo alargamiento es inferior al 3,5 %, tienen una duración de vida y una resistencia al choque especialmente superior a las que han sido observadas hasta ahora para neumáticos análogos pero reforzados con cableados de vidrio que tienen coeficientes de torsión corregidos y alargamientos fuera de los límites citados más arriba.

15. Otro elemento importante de los neumáticos según la invención radica en que éstos están reforzados por un número reducido de capas y preferentemente por una sola capa de cableados.

20. Con cableados de vidrio que tienen las propiedades indicadas más arriba, se pueden confeccionar entonces neumáticos de carcasa delgada y de excelente calidad. En efecto, mediante algunas condiciones preferidas, los resultados dados prácticamente, para una misma cantidad de vidrio de refuerzo por carcasas de dos y tres capas de cableados, son inferiores a los obtenidos con carcasas de una sola capa, tanto en el plano de la resistencia a la flexión como en el plano de la resistencia al choque lateral y de la

25.  
30.



duración de vida,

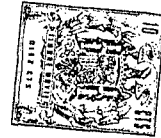
5. Esto se explica por el hecho de que cuando, por ejemplo, se sobrecarga un neumático montado sobre su llanta, las napas interiores de su carcasa son comprimidas y las napas exteriores estiradas con respecto a la zona denominada de "fibra neutra" para la cual no hay ni compresión ni tracción. Estos fenómenos son además tanto más marcados cuanto que se aleja más de la fibra neutra, no pudiendo los retorcidos y cableados de vidrio soportar esfuerzos de compresión y tracción muy importantes. Esta es la razón que ha conducido a la confección de carcassas delgadas en las que todos los cableados están lo más cerca posible de la fibra neutra, es decir
10. de carcassas de un número de napas muy reducido. En el caso de las carcassas de una sola napa, el eje de los cableados se confunde en efecto prácticamente con la fibra neutra, y los esfuerzos de tracción o compresión sobre los cableados son lo más reducidos posible.
15. 20.

Todavía otro elemento nuevo del neumático según la invención reside en que éste es reforzado por una carcasa radial que es interrumpida bajo el cinturón de refuerzo a la altura del plano ecuatorial.

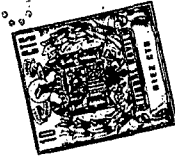
25.

En los neumáticos radiales, en general, los cableados de carcasa van de una varilla a la otra sin discontinuidad. Sin embargo esta técnica aplicada a las carcassas de cableados de vidrio no permite

30. hacer coincidir el eje de los cableados de carcasa

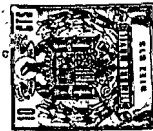


- situados bajo el cinturón de refuerzo con la fibra neutra. En efecto, la posición de la fibra neutra en la región del cinturón de refuerzo es modificada por la presencia de las capas de cinturón mismas. De ello se deduce entonces, si la capa de carcasa es continua, una destrucción progresiva de los cableados de vidrio durante la utilización del neumático. La presente invención aporta una solución total a ésta dificultad por el hecho de que los cableados de vidrio de la carcasa son interrumpidos bajo el cinturón de refuerzo para no encontrarse fuera de la zona de la fibra neutra. Sin embargo, deben penetrar entonces suficientemente bajo el cinturón para que se tenga un buen anclaje de las capas de carcasa.
5. En el caso de un neumático radial de carcasa interrumpida, se tiene interés igualmente, y éste constituye otro elemento nuevo del neumático según la invención, en disponer una capa de refuerzo de baja estructura bajo las porciones extremas de las dos semi-carcasas, de modo que ésta capa de refuerzo se extiende no solo sobre el intervalo entre las porciones extremas de las dos semi-carcasas, sino que desborde igualmente de una y otra parte de las porciones extremas de éstas dos semi-carcasas.
10. Los neumáticos descritos son extremadamente económicos (paredes delgadas, técnica de trabajo comparable a la de los textiles orgánicos) no se dilatan y resisten perfectamente a los choques y sollicitaciones de la carretera.
15. Los neumáticos para vehículos de turismo
- 20.
- 25.
- 30.



y para vehículos pesados de los ejemplos que siguen, han sido examinados con ayuda de los ensayos siguientes:

5. A - Caso de un neumático de dimensiones 165x380 para vehículos de turismo.
- 1) ensayo sobre máquina de rodar.
- El neumático montado sobre una rueda de vehículo, inflado a  $1,8 \text{ kg/cm}^2$  (presión constante durante toda la duración del ensayo), es aplicado por una carga de 500 kg sobre un volante rotativo de 1 m de diámetro, de llanta plana, cuya velocidad tangencial es de 50 Km/h; el volante con sus accesorios es más comúnmente designado por la expresión: "máquina de rodar".
10. El volante está provisto de un dedo buzo, de extremo semiesférico de 61 mm de altura, de 35 mm de diámetro e inclinado a  $45^\circ$ , que sobresale de la superficie exterior de la llanta. La orientación del dedo buzo es tal que su porción extrema semiesférica va en contra del neumático. La temperatura ambiente durante el ensayo es mantenida a  $30-32^\circ\text{C}$ .
15. Estas condiciones de marcha corresponden a 16.000 impactos aproximadamente por hora. Los cables-  
20. dos son examinados después de los tiempos de rotación variables del neumático o bien se continúa el ensayo hasta la rotura o estallido del neumático mismo.
25. 2) resistencia al choque lateral de las carcasas.
- El neumático es montado en la parte trasera  
30. de un vehículo normalmente cargado que circula sobre



- una pista de cemento a una velocidad de 35 Km/h aproximadamente, mantenida lo más constante posible. La pista es llenada de obstáculos constituidos por angulares de acero, de ángulo vivo, que forman un resalto de 11,5 cm de altura. Estos angulares forman un ángulo de  $30^{\circ}$  con el eje de la pista y por éste motivo, el paso de los obstáculos es acompañado de una fuerte deformación lateral del neumático. Se aprecia la resistencia al choque lateral de las cáscaras midiendo el número de choques necesarios, para llegar a la perforación del neumático. En caso de perforación de la cámara de aire, éste es reparada y el ensayo es continuado con el mismo neumático hasta la ruptura. La resistencia al choque es obtenida estableciendo el término medio de los resultados revelados sobre al menos tres neumáticos idénticos.
- 5.
- 10.
- 15.
- 3) ensayo sobre pista de velocidad.
- El neumático a ensayar es montado sobre un vehículo automóvil, que rueda a una velocidad media de 100 Km/h sobre una autopista. El circuito de la autopista a lo largo de 9,180 m presenta curvas muy pronunciadas y el vehículo es conducido por un conductor adiestrado. La prueba es suficientemente dura para que, después de 40 vueltas al circuito, la banda de rodadura esté fuertemente deteriorada. Después de un número de vueltas de circuito determinado, se seccionan los neumáticos para examinar el estado de las armaduras. Se puede seguir así las degradaciones que experimentan las cáscaras de refuerzo.
- 20.
- 25.
- 30.



B - Caso de un neumático de dimensiones, 8,25x20, para vehículos pesados.

Se utiliza el mismo volante pero no provisto del dedo buzo, girando a la misma velocidad y se opera igualmente a la temperatura ambiente de 30-32°C. Sin embargo, el neumático es inflado a la presión de 5,4 kg/cm<sup>2</sup>, mantenida constante durante toda la duración del ensayo. En el momento de la realización práctica del ensayo, el neumático es aplicado sobre la llanta con una carga de 1.130 kg que es llevada progresivamente a 1.980 kg como sigue:

	0 a 24 Horas	-carga normal-	sobrecarga 0		-carga 1 130Kgs
	24 á 28 "	"	"	25 % - "	1 412 "
	48 á 72 "	"	"	35 % - "	1 575 "
15.	72 á 96 "	"	"	45 % - "	1 638 "
	96 á 120 "	"	"	55 % - "	1 751 "
	120 á 144 "	"	"	65 % - "	1 864 "
	144 y más "	"	"	75 % - "	1 977 "

El neumático que tiene un diámetro de 950 mm, próximo al de la rueda, experimenta en éstas condiciones una fuerte deformación en la zona de contacto que puede ser evaluada al 20/25% del diámetro de la pestaña de rueda. La carga suplementaria máxima del 75% es alcanzada después de 144 horas, o sea 7.200 Km. Las reducidas sobrecargas permiten averiguar las anomalías de fabricación que son susceptibles de falsear los resultados.

En general, el rodaje es prolongado hasta la destrucción del neumático; sin embargo la máquina es detenida periódicamente para averiguar los puntos



de destrucción y seguir la evolución de las dimensiones del neumático.

- A continuación se darán unos ejemplos de realización del cableado así como de varios neumáticos según la invención, con ayuda especialmente de las figuras 1, 2 y 3, adjuntas, que representan:

5. La figura 1, la sección de un neumático de carcasa radial continua.

10. La figura 2, la sección de un neumático de carcasa radial interrumpida bajo el cinturón de refuerzo.

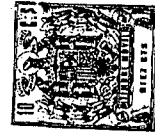
La figura 3, la sección de un neumático de carcasa radial interrumpida bajo el cinturón de refuerzo, con napa de refuerzo de baja estructura.

15. Estos ejemplos no tienen sin embargo ningún carácter limitativo.

20. EJEMPLO 1a - Se impregnan hilos de vidrio de 680 dtex (Nm 15) constituidos cada uno por 408 filamentos con un baño de adherencia de fórmula siguiente (cantidades en tanto por ciento en peso).

- agua . . . . .	69,7 %
- resina resorcina/formol . . . . .	3,3 %
- latex de caucho natural . . . . .	13,5 %
- latex de vinilpiridina . . . . .	13,5 %

25. Se realiza la impregnación de modo que esta dispersión penetra en el interior de los hilos y que recubre perfectamente a los filamentos individualmente. Se secan los hilos, después se polimeriza moderadamente la composición de impregnación para que permanezca flexible.
- 30.



- Se montan a continuación 3 hilos de 680 dtex así adheridos e impregnados y se les retuerce en dos operaciones sucesivas, de modo a darles una torsión de 350 vueltas por metro, lo que corresponde a un coeficiente de torsión primaria corregido  $C_1$  de 126 (despreciando las contracciones). Por último, se tuercen tres retorcidos así obtenidos dándoles igualmente en dos operaciones sucesivas una torsión inversa de 300 vueltas por metro. El cableado obtenido tiene un coeficiente de torsión secundaria corregido  $C_2$  de 184. Su alargamiento a la ruptura, determinado en las condiciones definidas anteriormente, es de 2,8 %.
- 5.
- 10.

- Se confecciona a continuación (ver figura 1) una primera serie de neumáticos de tipo radial 1, de dimensión 165x380, que comprenden una banda de rodadura 2, talones 3, varillas 4 y una carcasa continua 5, constituida por una napa única de cableados de vidrio tales como los descritos anteriormente. Esta napa comprende 770 cableados por metro de anchura y vá de una varilla a la otra sin discintinuidad. Las torsiones de los cableados de número par son en el sentido Z S (Z para el retorcido y S para el cableado) mientras que las de los cableados de número impar son en el sentido SZ (S para el retorcido y Z para el cableado).
- 15.
- 20.
- 25.

- La banda de rodadura 2 de éstos neumáticos es reforzada por un cinturón de refuerzo 6 constituido por cuatro napes de cableados de rayón de 1,840/2 dtex que tienen torsiones de Z 460/S 380 por metro.
- 30.



siendo la densidad de las napas de 1.150 cableados por metro (para mayor claridad, no se han representado todas las napas de cinturón de refuerzo en la figura 1). F representa el plano ecuatorial del neumático 1.

5.

EJEMPLO 1b - Se prepara un cableado de vidrio idéntico en todos los puntos al del ejemplo 1a a excepción sin embargo del hecho de que las torsiones primaria y secundaria del cableado 680x3x3dtex son respectivamente de 210 y 160 vueltas por metro, lo que corresponde a coeficientes  $C_1$  y  $C_2$  de 74 y 98 respectivamente. El alargamiento a la ruptura del cableado así obtenido es de 2,4 %.

10.

Se prepara a continuación con este cableado una segunda serie de neumáticos idénticos en todos los puntos a los del ejemplo 1a con la diferencia sin embargo de que están reforzados con cableados cuyas torsiones primaria y secundaria son más pequeñas.

15.

EJEMPLO 1c - Se prepara un cableado de vidrio idéntico en todos los puntos al del ejemplo 1a con la excepción, sin embargo, de que las torsiones primaria y secundaria del cableado 680x3x3dtex son respectivamente de 140 y de 90 vueltas por metro, lo que corresponde a coeficientes  $C_1$  y  $C_2$  de respectivamente 49 y 55. El cableado así preparado tiene un alargamiento a la ruptura de 2,3 %.

20.

25.

Se prepara a continuación con este cableado una tercera serie de neumáticos idénticos en todos los puntos a los del ejemplo 1a, con la diferencia sin embargo de que son reforzados por cableado cuyas

30.



torsiones primaria y secundaria son todavía más pequeñas de las de los cableados del ejemplo lb.

Los neumáticos de los ejemplos la, lb y lc, así como dos series A y B de neumáticos del comer-

5. cio, de dimensiones análogas pero reforzados por una carcasa radial de cableados de rayón, han sido a continuación sometidos al ensayo A-2) de resistencia al choque lateral de las carcasas, del que se ha hablado anteriormente. Los resultados medios que han sido obtenidos son recogidos a continuación en el cuadro I.
- 10.

CUADRO I

	Cableados de refuerzo			Neumático
	torsiones primaria y secundaria (vueltas por metro)	coeficientes de torsión primaria y secundaria corregidos $C_1$ y $C_2$	alargamiento de ruptura en %	número de choques laterales antes de la descripción según el ensayo A-2
Ejemplo la	350/300	126/184	2,8	370
Ejemplo lb	210/160	74/98	2,4	126
Ejemplo lc	140/90	49/55	2,3	83
Serie A	-	-	-	102
Serie B	-	-	-	210

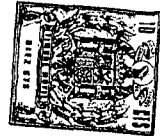


Los resultados indicados en el cuadro I muestran que la resistencia al choque lateral de los neumáticos reforzados por una napa radial de cableados de vidrio aumenta enormemente cuando estos cableados poseen coeficientes  $C_1$  y  $C_2$  respectivamente superiores a 90 y 130, al mismo tiempo que un alargamiento a la ruptura inferior al 3,5 %.

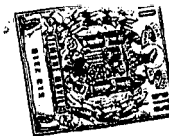
EJEMPLO 2 - Se impregnan hilos de vidrio de 680 dtex (Nm 15) constituidos cada uno por 408 filamentos, con un baño de adherencia de fórmula idéntica a la del baño de adherencia del ejemplo 1a. Se realiza la impregnación de modo que ésta dispersión penetra en el interior del hilo y que recubre perfectamente a los filamentos individualmente. Se secan los hilos y después se polimeriza moderadamente la composición de impregnación para que quede flexible.

Se montan a continuación tres hilos de 680 dtex así adheridos e impregnados y se les retuerce de modo a comunicarles una torsión de 350 vueltas por metro, lo que corresponde a un coeficiente  $C_1$  de 126 (despreciando las contracciones). Se tuercen por último tres retorcidos así obtenidos dándoles una torsión inversa de 420 vueltas por metro que corresponde a un coeficiente  $C_2$  de 256. Este cableado en virtud de que su torsión secundaria es muy elevada con respecto a su torsión primaria, es desequilibrado y posee un alargamiento a la ruptura del 4%.

Se confecciona a continuación (ver figura 1) una serie de neumáticos de tipo radial 1 de dimensión 165 x 380 que comprenden una banda de rodadura 2,



- talones 3, varillas 4 y una carcasa 5 constituida por una napa única de cableados de vidrio tales como los descritos anteriormente; esta napa comprende 770 cableados por metro de anchura y vá de una varilla a la otra sin discontinuidad. Las torsiones de los cableados de número par son en el sentido Z S (Z para el retorcido y S para el cableado) mientras que las de los cableados de número impar son en el sentido S Z (S para el retorcido y Z para el cableado).
- 5.
10. Sin embargo, incluso alternando las torsiones Z S y S Z, la preparación de las napa es muy difícil ya que la nervosidad de los cableados provoca su repartición irregular.
15. La banda de rodadura 2 de éstos neumáticos es reforzada, como en los ejemplos la, lb y lc, por un cinturón 6 constituido por cuatro napa de cableados de rayón de 1.840/2 dtex que tienen torsiones Z 460/ S 380 por metro, siendo la densidad de las napa de 1.150 cableados por metro.
20. El equilibrado de estos neumáticos es netamente menos bueno que el de los neumáticos confeccionados con cableados de reducido alargamiento. En la prueba sobre pista, los neumáticos de tipo radial reforzados con cableados de vidrio cuyo alargamiento a la ruptura es superior a 3,5 % no ofrecen una seguridad suficiente.
25. Este ejemplo muestra por consiguiente que los cableados de vidrio que tienen coeficientes de torsión primaria y secundaria corregidos superiores respectivamente a 90 y 130 pero alargamientos superio-
- 30.

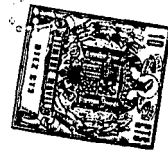


res a 3,5%, son muy difíciles de trabajar y, además, que los neumáticos reforzados con estos cableados no pueden ser puestos en servicio sin peligro.

EJEMPLO 3 - Se impregnan hilos de vidrio de 680 dtex (Nm 15) constituidos cada uno por 408 filamentos con un baño de adherencia de fórmula idéntica a la del baño de adherencia del ejemplo 1a. Se realiza la impregnación de modo que esta dispersión penetre en el interior del hilo y que recubra perfectamente a los filamentos individualmente. Se secan los hilos y después se polimeriza la composición de impregnación para que quede flexible. Se retuercen a continuación individualmente tres de estos hilos dándoles a cada uno una torsión de 465 vueltas en Z por metro y se tuercen los tres retorcidos obtenidos con una torsión de 465 vueltas en S por metro. El cableado obtenido de 680xlx3dtex, torsiones 465 Z/ 465 S, tiene coeficientes  $C_1$  y  $C_2$  respectivamente de 123 y 165, y un alargamiento de 2,4%.

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

A continuación se confecciona (ver figura 1) una serie de neumáticos de tipo radial 1 de dimensión 165x380 que comprenden una banda de rodadura 2, talones 3, varillas 4 y una carcasa 5 constituida por tres napa de cableado de vidrio, tales como los descritos anteriormente; cada napa comprende 770 cableados por metro de anchura y va de una varilla a la otra sin discontinuidad. Las torsiones de los cableados de número par son en el sentido ZS (Z para el retorcido y S para el cableado) mientras que las de los cableados de número impar son en el sentido SZ (S para el retorcido y Z para el cableado).



Por lo demás, se confecciona otra serie de neumáticos de dimensiones 165x380 absolutamente análogos a los del ejemplo la, es decir neumáticos reforzados con una sola napa de cableados de 680x3x3dtex.

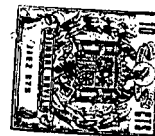
5. Por este motivo, los neumáticos reforzados por un lado con tres napas de cableados 680x1x3 dtex y por otro con una sola napa de cableados 680x3x3dtex, contienen la misma cantidad de vidrio reforzado.

10. Los neumáticos de estas dos series han sido sometidos al ensayo A-1) pero con un volante que no comprende el dedo buzo. En estas condiciones se han registrado los kilómetros medios siguientes hasta el estallido:

15. - neumáticos con carcasa de napa única. 13.300 km  
- neumáticos con carcasa de tres napas. 7.070 km

20. El examen de los cableados después del estallido ha mostrado que las carcasas de tres napas eran rotas en la zona de flexión (en los flancos del neumático) y que los cableados a su vez eran deteriorados bajo el cinturón de refuerzo. Las carcasas de napa única estaban intactas en el flanco pero habían igualmente experimentados deterioros bajo el cinturón de refuerzo.

25. Mas tarde se explicarán las razones por las cuales los cableados de vidrio son deteriorados bajo el cinturón de refuerzo durante el ensayo en una máquina de rodar. Hecha esta salvedad, el ejemplo 3 muestra especialmente que se tiene un gran interés, permaneciendo constante la cantidad de vidrio, en utilizar carcasas de una sola napa antes que de tres napas de cableado de vidrio.
- 30.

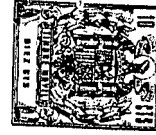


- EJEMPLO 4 - Se preparan cableados según la técnica ya descrita en el ejemplo 1a, con la diferencia sin embargo de que se retuercen en conjunto 16 hilos de vidrio de 680 dtex/408 filamentos a 150 vueltas por metro para formar un retorcido 680x16dtex, el cual es cableado con otros dos retorcidos análogos, bajo una torsión inversa de 130 vueltas por metro. El cableado obtenido, de 680x16x3dtex, tiene coeficientes de torsión  $C_1$  y  $C_2$  de, respectivamente, 110 y 166. Este cableado que es correctamente equilibrado tiene un alargamiento a la ruptura de 2,4%.
- 5.
- 10.

- Se preparan a continuación con ayuda de este cableado capas que contienen 500 cableados por metro de anchura que son utilizadas para confeccionar varias series de neumáticos 8,25x20 para vehículos pesados, de una sola capa radial. Las diferencias entre los neumáticos de cada una de estas series son las siguientes:
15. Serie a - Para esta serie de neumáticos (ver figura 1), la carcasa 5 es continua, es decir que los cableados van de una varilla a la otra en el sentido radial, sin interrupción bajo el cinturón de refuerzo 6; éste está constituido por seis capas de cableados de rayón de 1.840x3dtex, torsiones Z 390/S 390 vueltas por metro, cuya densidad es de 1.000 cableados por metro.
20. Serie b - Para esta serie de neumáticos (ver figura 3), la carcasa es cortada bajo el cinturón de refuerzo 6 entre los puntos 7 y 8 a la altura del plano ecuatorial P, a fin de dejar un intervalo de 30 mm entre las porciones extremas de los cableados, lo que conduce a un
25. intervalo de 40 mm en el neumático terminado. Para que
- 30.



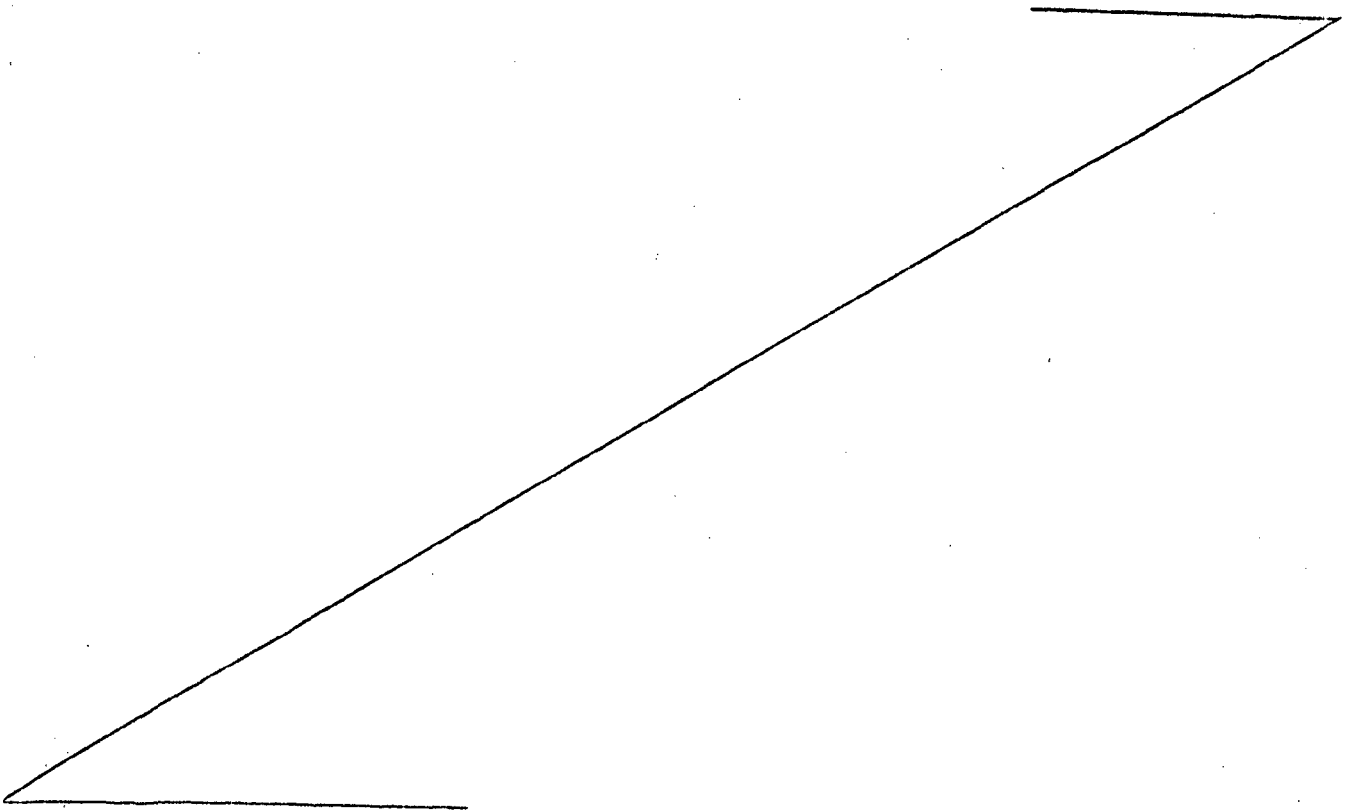
- Las porciones extremas de los cableados de las dos semicarcasas 5a y 5b estén sin embargo mantenidas en posición, se dispone bajo éstas, entre los puntos 7 y 8 una napa de refuerzo de baja estructura de 150 mm de anchura 9 constituida por cableados de rayón de 1.840x3dtex, (densidad 1.000 cableados por metro), en la que los cableados están dirigidos paralelamente a los cableados de vidrio. El cinturón de refuerzo 6 así como todos los demás elementos 2, 3 y 4 de los neumáticos de esta serie b) son análogos a los de los neumáticos de la serie a) del ejemplo 4.
- 5.
10. Serie c - Los neumáticos de esta serie son análogos a los de la serie b) del ejemplo 4, pero se diferencian sin embargo por el hecho de que la napa de baja estructura 9 está constituida por una napa de cableados de nylon de 940/2dtex cuya densidad es de 1.200 cableados por metro.
15. Serie d - Los neumáticos de esta serie son análogos a los de la serie b) del ejemplo 4, pero se diferencian sin embargo por el hecho de que el cinturón de refuerzo 6 está constituido por dos napas de cableados de acero de 7x3 filamentos que tienen cada uno un diámetro de 0,15 mm (la densidad es de 630 cableados por metro). Estos neumáticos comprenden además por encima de la carcasa y sobre los rebordes del cinturón 6, dos salientes de 45 mm de ancho (no representados en la figura 3). Por último, una napa central de igual naturaleza, de 75 mm de ancho (no representada en la figura 3) está dispuesta por encima de las dos napas del cinturón de refuerzo, pero con una densidad de 420 cableados por metro.
- 20.
- 25.
- 30.

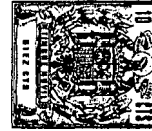


Serie e - Los neumáticos de esta serie son análogos a los de la serie b) pero la separación de las porciones extremas de napas después de la vulcanización del neumático es de 6 mm (semi-napas muy unidas en la confección).

5. Serie f - Los neumáticos de esta serie (ver figura 2) son análogos a los de la serie b) del ejemplo 4, pero se diferencian sin embargo por el hecho de que, por razones de simplificación y de economía, la napa de baja estructura 9 de rayón es suprimida y reemplazada por caucho, el cual rellena el intervalo entre las porciones extremas 7 y 8 de las dos semi-napas de carcasa 5a y 5b. A pesar de esta diferencia, las cifras de referencia de la figura 2, representan los mismos elementos que las cifras correspondientes de la figura 3.
- 10.

15. Todos los neumáticos de las series a) a f) han sido ensayados en una máquina de rodar, según el ensayo B descrito anteriormente. El kilometraje medio obtenido con los neumáticos de estas diferentes series es indicado a continuación en el cuadro II.



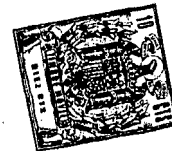


CUADRO II

Ejemplo 4 serie	Particularidades de la carcasa radial de una sola napa de cableados de vidrio	napa de baja estructura	Separación de las dos semi-carcazas bajo el cinturón de refuerzo en el neumático terminado	Cinturón de refuerzo	kilometraje medio según el ensayo B hasta el estallido	
					total	en sobrecarga del 75%
a	carcasa continua bajo el cinturón de refuerzo	nada	-	rayón	3000	0
b	2 semi-carcasa	rayón	40 mm	rayón	18500	11300
c	2 semi-carcasa	nylon	40 mm	rayón	22500	15300
d	2 semi-carcasa	rayón	40 mm	acero	> 28000	> 21200
e	2 semi-carcasa	rayón	6 mm	rayón	12000	4800
f	2 semi-carcasa	nada	40 mm	rayón	neumático dilatado	

El examen del cuadro II (así como el examen eventual de los neumáticos después del estallido), permite hacer las averiguaciones siguientes:

5. Para los neumáticos de vehículos pesados de la serie a), que comprendían una napa continua bajo el cinturón de refuerzo, los cableados son rotos en la zona del plano ecuatorial P. Estos neumáticos no han alcanzado incluso la zona de sobrecarga del 75% en la máquina de rodar y además, durante este ensayo, los cableados muestran rupturas desde 2.000 Km. Los neumáticos reforzados con estas napas continuas dan, sobre carretera, únicamente duraciones de vida relativamente reducidas.
- 10.



- Por el contrario, la ruptura de la carcasa en dos semi-carcasas separadas a la altura del plano ecuatorial de mejores resultados así como se demuestra para los neumáticos de la serie b), los cuales han alcanzado 18.500 km en la máquina de rodar, según el ensayo B, de los cuales 11.300 en sobrecarga del 75%.
5. La comparación de los neumáticos de las series b) y e) ha mostrado además resultados superiores para los neumáticos superiores de la serie b), por el hecho de la que la distancia entre las dos semi-carcasas es mayor. De un modo general, en el caso de utilización de semi-carcasas, es evidente que cada semi-carcasa debe penetrar suficientemente entre el cinturón de refuerzo y la napa de baja estructura para que se obtenga un anclaje correcto de las semi-carcasas.
10. La comparación de los neumáticos de las series b) y c) ha mostrado, como se podría esperar, una ventaja para los neumáticos que comprenden napas de baja estructura de nylon.
15. Manteniendo todas las condiciones iguales por lo demás, el reemplazamiento de un cinturón de refuerzo de rayón por un cinturón de acero (series b) y d) ) mejora muy sensiblemente los resultados.
20. Por último, se ha comprobado que no hay interés en suprimir la napa de baja estructura (serie f)) ya que las semi-carcasas están entonces mal ancladas, lo que provoca una dilatación anormal del neumático.
25. Para todas estas series, exceptuada a) y f), la estabilidad dimensional y el comportamiento en carretera de los neumáticos se revelan excelentes.
- 30.



- EJEMPLO 5a - Se confecciona una serie de neumáticos de turismo análogos a los neumáticos del ejemplo 1a, pero que se diferencian sin embargo de éstos, porque la carcasa continua es reemplazada por dos semi-carcasas de cableados de 680x3x3dtex, separadas entre sí para la confección por una distancia de 20 mm. La napa de baja estructura está constituida por cableados de rayón de 1.840/2dtex, torsiones Z 460/S 380, cuya densidad es de de 1.150 cableados por metro. Los cableados que constituyen la napa de baja estructura son paralelos a los cableados radiales de vidrio. La anchura de la napa de baja estructura es de 115 mm. Los neumáticos del ejemplo 5a corresponden por tanto al neumático representado en la figura 3.
- 5.
- 10.
- EJEMPLO 5b - Se confecciona una serie de neumáticos análogos a los del ejemplo 5a pero que se diferencian sin embargo en que la napa de baja estructura está constituida por cableados de nylon de 940/2dtex, torsiones Z 490/S 460, cuya densidad es de 1.200 cableados por metro. Estos neumáticos corresponden igualmente al neumático representado en la figura 3.
- 15.
- 20.
- EJEMPLO 5c - Se confecciona una serie de neumáticos análogos a los del ejemplo 5a, pero que se diferencian sin embargo en que el cinturón de refuerzo de cableados de rayón es reemplazado por un cinturón de dos napas de cableados de acero 5x1, torsión 105 vueltas por metro, siendo el diámetro de cada filamento individual de estos cableados de 0,25 mm. La densidad de los cableados del cinturón es de 710 cableados por metro. Estos neumáticos corresponden igualmente al neumático representado en la
- 25.
- 30.

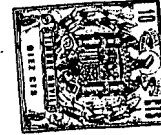


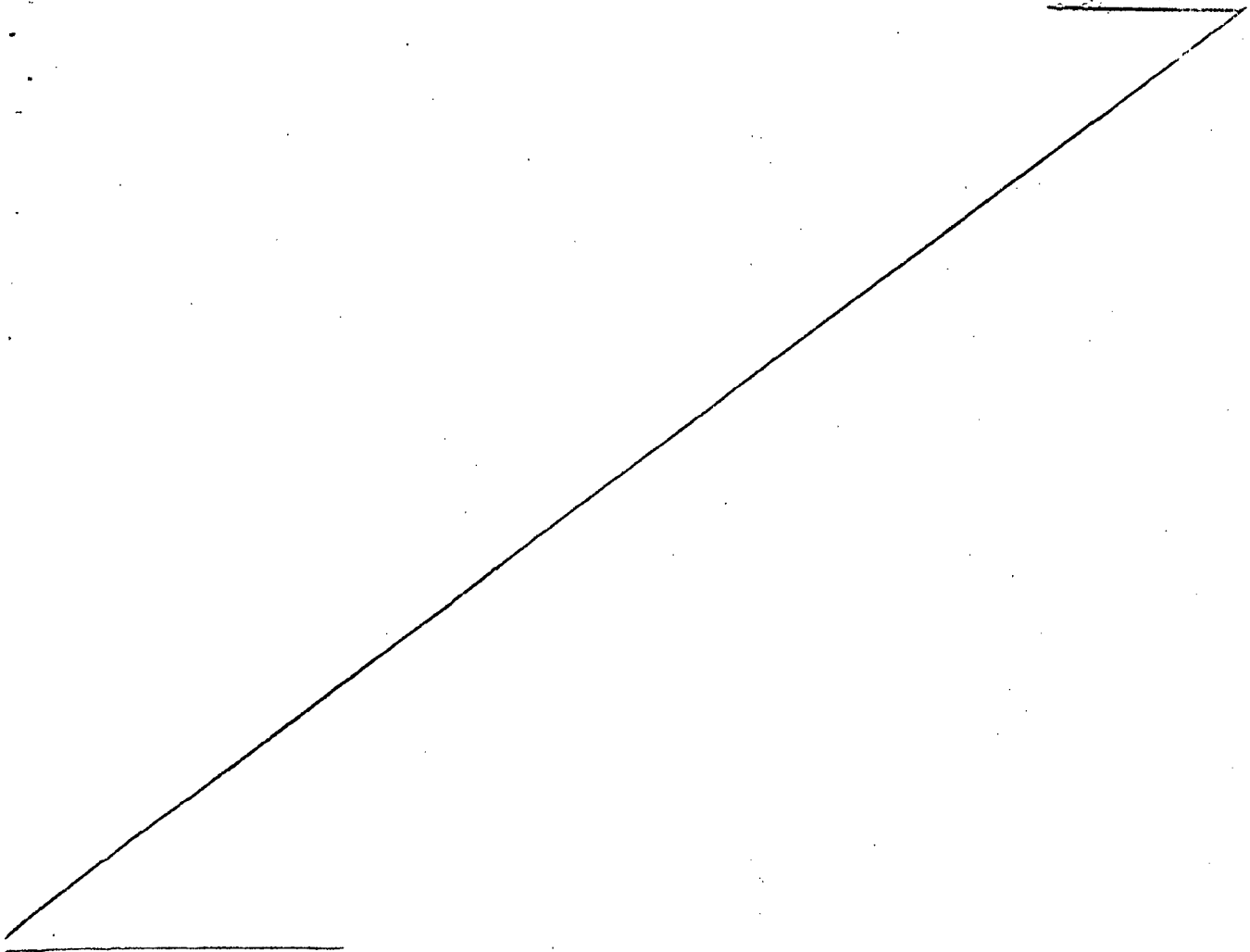
figura 3.

EJEMPLO 5d - Se confecciona una serie de neumáticos análogos a los del ejemplo 5a pero que se diferencian sin embargo en que no comprenden capas de baja estructura.

5. Estos neumáticos corresponden por tanto al neumático representado en la figura 2.

Un primer lote de neumáticos de los ejemplos 5a, 5b, 5c y 5d ha sido sometido al ensayo A-1), en tanto que un segundo lote de neumáticos de los mismos ejemplos 5a, 5b, 5c y 5d ha sido sometido al ensayo A-3). Los resultados obtenidos con estos neumáticos, así como los obtenidos con una serie de neumáticos de referencia correspondientes al ejemplo 1a, son reproducidos a continuación en el cuadro III:

10.





CUADRO III

particularidades de la carcasa radial de una sola napa de cableados de vidrio	napa de baja estructura	separación en la confección de las dos semi-carcazas bajo el cinturón de refuerzo	cinturón de refuerzo	examen de las carcasas de los neumáticos sometidos al ensayo A-1) después de 1 H después de 5 H	examen de las carcasas después del ensayo A-3)
Ejemplo la carcasa continua bajo el cinturón de refuerzo	nada	-	rayón	-	los cableados de vidrio quedan intactos en los lados pero son deteriorados bajo el cinturón de refuerzo después de 20 vueltas a la pista.
Ejemplo 5a 2 semi-carcazas	rayón	20 mm	rayón	los cableados de vidrio son intactos	Ej. 5a-5b-5c
Ejemplo 5b 2 semi-carcazas	nylon	20 mm	rayón	los cableados de vidrio son intactos pero la napa de baja estructura es rota	Los ensayos son detenidos después de 40 vueltas a la pista. Desgaste de la banda de rodadura pero los cableados de vidrio quedan intactos en los lados y bajo el cinturón de refuerzo
Ejemplo 5c 2 semi-carcazas	rayón	20 mm	acero	destrucción de la banda de rodadura, pero los cableados permanecen intactos	neumático deformado
Ejemplo 5d 2 semi-carcazas	nada	20 mm	rayón	los cableados de vidrio quedan intactos pero hay desprendimiento de las semi-carcazas	



El examen del cuadro III permite todavía las comprobaciones siguientes:

5. 1) el reemplazamiento de una carcasa continua por dos semi-carcasas con utilización de una napa de refuerzo de baja estructura, suprime completamente el deterioro y la destrucción de los cableados de vidrio bajo el cinturón de refuerzo, tal y como resulta de los ejemplos 5a, 5b y 5c;

10. 2) La supresión de la napa de refuerzo de baja estructura no es ventajosa ya que los neumáticos que están desprovistos de ella se deforman.

15. Las observaciones hechas en el caso de neumáticos para vehículos pesados confirman por consiguiente con gran exactitud las que son hechas en el caso de los neumáticos de turismo.

N O T A

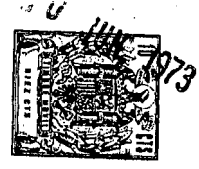
20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con el número -  
25. 70/21.068 de 9 de junio de 1970, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita MODELO  
30. DE UTILIDAD por 20 años en España sobre: NEUMATICO DE



CARCASA RADIAL; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Neumático de carcasa radial, caracterizado porque la carcasa esta constituida mediante un cableado de varios hilos, constituidos cada uno por filamentos continuos de vidrio, revestidos individualmente por una envoltura de una materia elastómera, y porque una vez que dicha envoltura es polimerizada y recubiertos los filamentos, los hilos son retorcidos en conjunto al grado deseado, para formar un retorcido que presenta un coeficiente primario corregido superior a 90, asociándose con otros retorcidos, por torsión, en sentido inverso para formar un cableado, siendo tal esta segunda torsión que el coeficiente sea superior a 130, quedando el cableado equilibrado y con un alargamiento a la ruptura inferior al 3,5%.
10. 2.- Neumático según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha carcasa radial se constituye por una sola napa de cableados.
15. 3.- Neumático según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la carcasa radial es interrumpida bajo el cinturón de refuerzo a la altura del plano ecuatorial de modo que forma dos semicarcasas sensiblemente simétricas.
20. 4.- Neumático según la reivindicación 3, caracterizado porque una napa de refuerzo de baja estructura se dispone por debajo del cinturón de refuerzo, bajo las porciones extremas de las dos semicarcasas, presentando dicha napa de refuerzo una anchura al menos igual a la distancia que separa las dos semi-carcasas.
25. 5.- Neumático de carcasa radial, tal y como que
- 30.

00000000



da sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de treinta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

30 JUN 1973

Madrid,

FIVEREL, Société Civile, D'Etudes et de Recherches.

J. GOMEZ ACEBO Y MUDEY  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

FIG 1

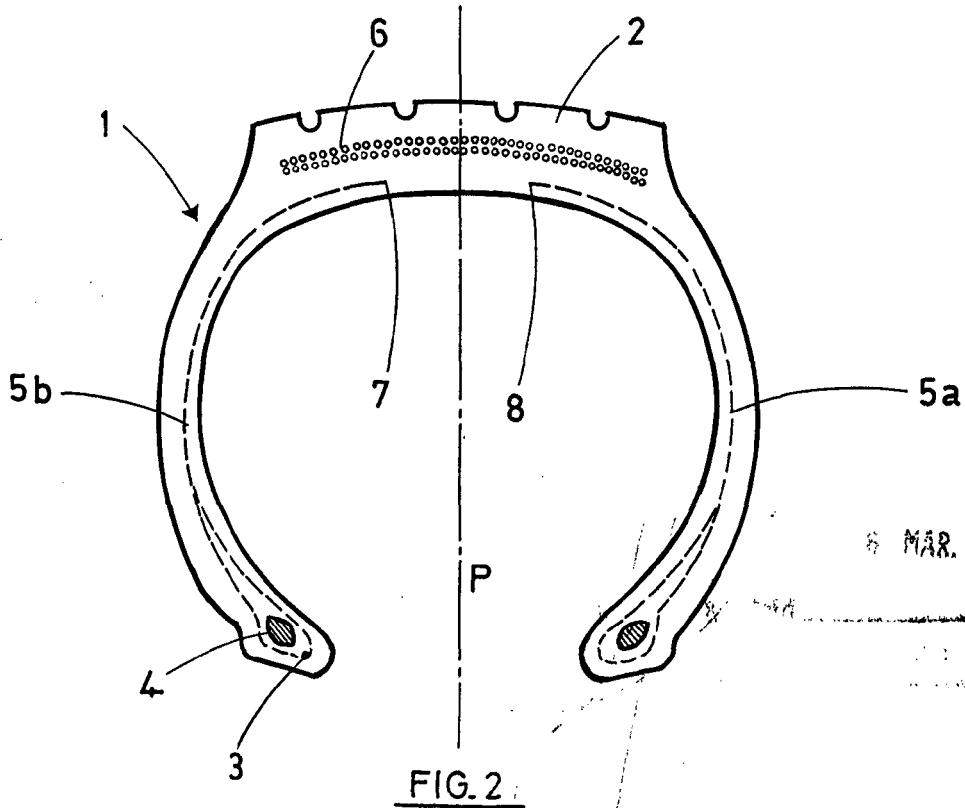
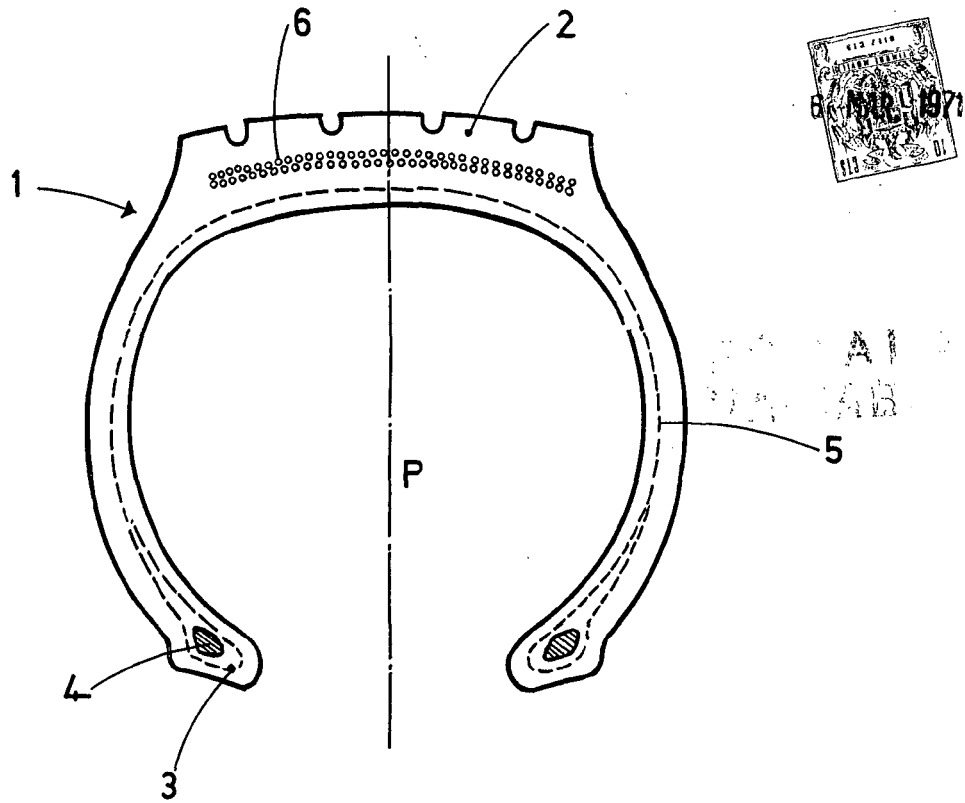
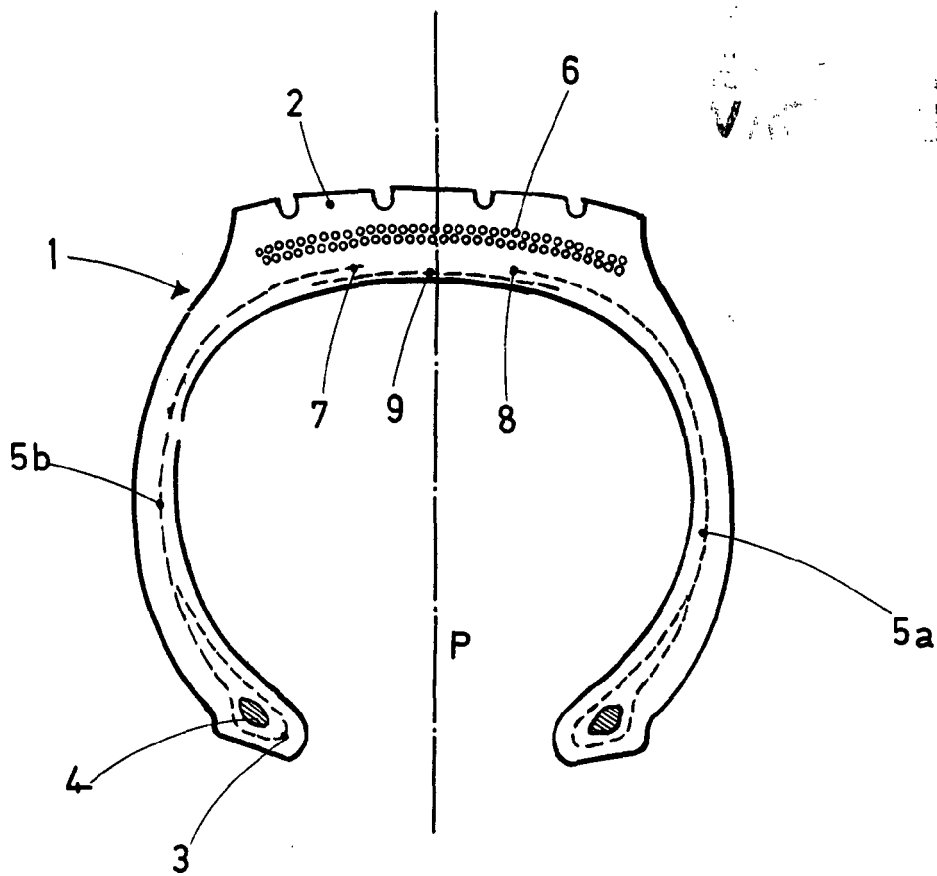


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

FIG. 3



6 MAR 1971

VIN A

6 MAR 1971

ESCALA VARIABLE.