

229414

22 JUN 1956

229414



1956

6

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
e n  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Núm. 1144 East Market Street, Akron, Summit, Ohio, Estados Unidos de América, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION  
DE MATERIAL DE FRICCION".

Esta invención se refiere a material de fricción y a un método de fabricación de material de fricción para uso en frenos y particularmente para frenos de disco empleados en el frenado de aeroplanos y de otros tipos de vehículos de transporte.

5

Los materiales de fricción comprenden usualmente como componentes esenciales cargas que comunican fricción y un aglutinante para estas cargas. El aglutinante y las cargas se mezclan usualmente hasta transformarse en una mezcla homogénea y luego se moldean bajo calor y presión para

10



229414

darlos el tamaño, la forma y la dureza que se desee. En el tipo de construcción de freno de disco en el que un disco metálico gira en relación fija con una rueda del vehículo entre dos elementos de fricción, resulta extremadamente difícil construir y montar las partes o piezas de manera que las superficies en contacto del disco y de los elementos de fricción estén perfectamente paralelas entre sí. Incluso cuando se consigue esto, se observa que, en condiciones de frenado severas, se producen vibraciones entre el disco y los elementos de fricción hasta tal punto que se disminuya más aún la superficie eficaz de los elementos en contacto de freno o de fricción con el disco. Cuando sucede esto, se requiere una fuerza mayor para desarrollar la fricción necesaria para reducir el momento de un vehículo y, como consecuencia, se produce calor y desgaste localizados lo que trae consigo que se obtenga un servicio y una eficacia menores del elemento de fricción.

Se ha descubierto ahora que se puede producir un elemento de fricción, utilizando cargas y aglutinantes corrientes, que mantiene un contacto de frenado constraste entre el elemento de fricción y, por ejemplo, el disco de una construcción de freno de disco durante toda la operación de frenado cualesquiera que sean las condiciones de frenado de las construcción de freno. Este contacto de frenado mejorado se hace posible por medio de los elementos de fricción de esta invención debido a la nueva manera en que se fabrican estos elementos.



# 229414

Se ha descubierto que se puede obtener un material de fricción mejorado con una composición de fricción compuesta que contiene una carga comunicadora de fricción corriente y un aglutinante, proporcionando una pluralidad de elementos de fricción o de zonas productoras de fricción de composición de fricción carbonizada esparcidos y pegados con una pluralidad de elementos de fricción o de zonas productoras de fricción de composición de fricción no carbonizada. El material de fricción mejorado se hace de una mezcla de partículas trituradas, carbonizadas y sin carbonizar, de composición de fricción que comprende una carga comunicadora de fricción y un aglutinante orgánico, termo-endurecible, mezcla que luego se introduce (o cuece) en un horno y se comprime bajo calor y presión suficientes para endurecer la porción aglutinante de las partículas no carbonizadas y transformar con ello la mezcla de partículas en una masa aglutinada unitaria.

Se observa que las partículas carbonizadas son de una naturaleza más blanda que las partículas no carbonizadas y, como consecuencia, las partículas no carbonizadas tienen una capacidad de soporte de carga mayor que las partículas carbonizadas. Se cree que esta diferencia en la capacidad de soporte permite una distribución más uniforme de las fuerzas sobre la cara del elemento de fricción y, por consiguiente, una más uniforme distribución del desgaste por fricción lo cual da origen luego a una acción de frenado sustancialmente igual sobre toda la cara o superficie.

22 15 CENTAVOS

229414

del elemento de fricción. lo que trae como consecuencia que la acción de frenado del elemento de fricción sea segura y eficaz. También se cree que el funcionamiento seguro y eficaz del material de fricción de esta invención se debe a la formación de una fase o matriz continua de composición de fricción no carbonizada que tiene sus espacios vacíos o huecos llenos de composición de fricción carbonizada, sirviendo la matriz para distribuir uniformemente la presión de frenado a cada una de las superficies de los muchos elementos de fricción carbonizados y no carbonizados, aislados.

La composición de fricción compuesta utilizada en esta invención se obtiene mezclando cualquiera de las cargas corrientes que se desee con cualquiera de los aglutinantes orgánicos corrientes que se desee empleando un disolvente para facilitar el mezclado de estos varios ingredientes. Un procedimiento conveniente para mezclar las cargas con el aglutinante consiste en añadir primeramente fibra de amianto a un mezclador corriente y añadir después el aglutinante consistente, por ejemplo, en una resina orgánica termo-convertible, termo-endurecible y un caucho tal como poli-cloropreno o el copolímero cauchosos del butadieno-1,3 y acrilometilo en un disolvente de la resina y del caucho hasta que la fibra del amianto y la solución de aglutinante se transforma bien en una masa. A esta mezcla se agregan luego las otras cargas empleadas ordinariamente en la fabricación de material de fricción, entre las que se incluyen el talco, la arcilla, la pizarra, el tripoli, la mica,

22 JUN 1958

229414

5 la harina de madera, la limaduras y los polvos metálicos,  
la fibra de vidrio, el fieltro, los óxidos metálicos, la  
sílice, la creta, el grafito, los nitruros metálicos, el  
negro de humo, etc., cada uno de los cuales comunica una  
característica deseada al elemento de fricción terminado o  
final, tal como resistencia al desgaste, coeficiente de  
fricción, absorción de energía, conductividad térmica, re-  
sistencia a la fractura, lubricación y otras propiedades con-  
venientes. También se añaden y se mezclan bien agentes de cu-  
rado o endurecimiento necesarios para producir el curado y  
endurecimiento del aglutinante. Esta mezcla se puede calentar  
mientras se mezcla con el fin de separar el disolvente. Esta  
mezcla se seca luego del mezclador y se pasa por un trituradora  
o molino para reducir cada una de las partículas de la  
masa seca a un tamaño prácticamente uniforme y la masa a un  
estado molido, suelto, con poca o ninguna tendencia a que la  
masa molida se mantenga aglutinada al comprimirla con los  
dedos. Esta mezcla molida y seca de material de fricción es  
la composición de fricción prima o de partida a partir de  
la cual se hacen los elementos de esta invención.

Una porción de este compuesto de partida se extien-  
de molida sobre bandejas y se calienta o cuece en horno sufi-  
cientemente para volatizar y carbonizar los componentes aglu-  
tinantes. La composición tratada en horno y carbonizada es  
semejante al compuesto de partida en su aspecto físico, sien-  
do la única diferencia que el compuesto tratado en horno es  
ahora de un matiz más oscuro, que se acerca al negro. La com-

22 JUN 1950

229414

posición de fricción carbonizada puede pasarse por un molino para desmenuzar la masa carbonizada en una mezcla de partículas molidas, sueltas, o la trituración puede realizarse durante el mezclado de la composición de fricción carbonizada en tambor con el compuesto de partida.

5 El compuesto carbonizado se mezcla después con el compuesto de partida en un tambor apropiado en diversas porciones que van desde 20% a 80% de uno por 80% a 20% del otro. Esta mezcla del compuesto de partida y el compuesto carbonizado se comprime o se moldea luego para darle la forma de ferro de freno deseada bajo presión y se trata en horno por calor suficiente para transformar el aglutinante presente en el compuesto de partida en una forma infusible, pero sin permitir que el aglutinante se carbonice o se sinterice parcialmente. La mezcla de composición de fricción carbonizada y no carbonizada se puede comprimir en un molde a una presión de unos 350 Kg./cm<sup>2</sup>. a 1.050 Kg./cm<sup>2</sup>, prefiriéndose usar una presión de unos 700 Kg./cm<sup>2</sup>. La mezcla puede calentarse en un horno a una temperatura comprendida entre unos 135° C. y unos 204° C. y durante un periodo de tiempo suficiente para transformar el aglutinante endurecible por el calor en una masa infusible. Se prefiere tratar en horno la mezcla a una temperatura de 149° C. a 177° C. durante una media hora. Jamás se usan condiciones de tratamiento en horno bajo las cuales el aglutinante contenido en la porción no carbonizada de la mezcla se pueda carbonizar. El material de fricción no carbonizado, tratado en horno tiene una dureza o una capacidad de soporte de

229414

carga mayores que las que posee el material carbonizado em-  
potrado. Estos elementos de fricción moldeados se acaban lue-  
go al tamaño apropiado y se montan con el auxilio de cual-  
quier dispositivo de sostén corriente y se instalan en una  
5 construcción de freno lista para funcionar.

Más específicamente, el elemento de fricción de la  
presente invención puede hacerse de acuerdo con el ejemplo  
siguiente, en el cual las partes se expresan en peso.

10 Ejemplo I

En la preparación de la composición de fricción de  
partida a partir de la cual se hizo un elemento de fricción  
de esta invención se usaron los componentes siguientes:

15

	<u>Partes</u>
Fibra de amianto	100
Aglutinante	100
20 Sulfato bórico	20
Polvo de cobre	15
Límaduras de latón	100
Polvo de plomo	15
Talco	25

25

El aglutinante de la formulación anterior compren-  
día los componentes siguientes:



229414

	<u>Partes</u>
Rasina fenol-formaldehido	170
Hexametileno-tetramina	10
5 Copolimero cauchoso de butadieno y acrilonitrilo 75/25	20
Metil-etil-cetona-como disolvente de la resina y del caucho	250

10 Las fibras de amianto y el aglutinante se mezclaron en un mezclador de masa corriente hasta obtener una masa relativamente homogénea y luego se añadieron las cargas a esta masa y se continuó el mezclado a una temperatura de 48,8° C. hasta que sustancialmente todo el disolvente se hubo separado.

15 La mezcla resultante se pasó luego por un molino para reducir la composición de fricción de partida a masa de partícula uniforme, fibrosa, suelta, que tiene poca o ninguna tendencia a formar una masa compacta al comprimirla con los dedos.

20 Una porción de esta composición de fricción de partida en forma molida se expuso sobre una bandeja de una capa de 1,27 cm. de espesor en un estufa a una temperatura de 343,3° C. hasta que la porción volátil de la composición desapareció y la porción aglutinante carbonizable se carbonizó. La temperatura de la composición ascendió a 226,6° C. durante

25 la carbonización de la composición. La operación de carbonización requirió unos 15 minutos.

Se mezclaron 50 partes de este material carboniza-

229414

do con 50 partes del compuesto de partida y se colocaron en un molde bajo una presión de  $703,071 \text{ Kg./cm}^2$  tratándose en horno a esta presión durante medio hora a  $162,7^\circ \text{ C}$ .

5 Un elemento de fricción de esta invención se montó en un sistema de freno del tipo de freno de disco y se ensayó en un dinamómetro de inercia capaz de absorber  $114.291,4$  kilogramos de energía cinética en  $12,5$  segundos usando  $6$  discos de fricción de  $5,08 \text{ cm}$ . de diámetro que descansaban contra un disco de frenado de acero al carbono medio "S.A.B. 1035" (a) de  $25,4 \text{ cm}$ . y  $0,95 \text{ cm}$ . de espesor, colocándose  $6$  10 discos de fricción de forma que  $3$  discos quedasen opuestos a otros tres discos en lados opuestos del disco de frenado de acero. Un elemento de fricción hecho de acuerdo con la presente invención desarrolló un coeficiente de fricción de  $0,405$  15 y un desgaste medio por detención de  $0,037 \text{ mm}$ .

Para comparación del rendimiento, se hizo un elemento de fricción patrón de compuesto de partida solamente moldeando el compuesto bajo una presión de  $703,071 \text{ Kg./cm}^2$  y tratándole en horno a una temperatura de  $162,7^\circ \text{ C}$ . durante 20 media hora. El compuesto se trató luego en una estufa en la cual la temperatura se elevó gradualmente hasta  $287,7^\circ \text{ C}$ . y después se mantuvo a esta temperatura durante una hora. En el ensayo este elemento de freno de patrón se desarrolló un coeficiente de fricción de solo  $0,345$  y un desgaste medio 25 por detención de  $0,049 \text{ mm}$ .

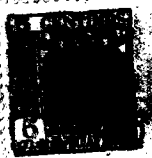
Luego que estos elementos de fricción se hubieron usado para realizar  $50$  detenciones del dinamómetro, se hizo una lectura de la gráfica del momento de torsión de la deten



229414

15 oión 51. El elemento de la fricción de la presente inven-  
 ción produjo una curva de momento de torsión relativamen-  
 te recta y uniforme en la cual se desarrolló un momento  
 de torsión hasta 124,4 kilogrametros durante los 3 primeros  
 segundos del tiempo de frenado, la cual volvió luego a un  
 momento de torsión de 138,2 kilogrametros durante la mayor  
 parte del resto del tiempo de frenado & después ascendió  
 hasta un momento de torsión de 145,1 kilogrametros durante  
 el segundo y medio final del tiempo de frenado. Una curva  
 10 de momento de torsión mucho más errática fue producida pro  
 el elemento de fricción patrón hecho para fines comparati-  
 vos como se ha descrito antes en el cual se desarrolló un  
 momento de torsión de frenado inicial de 131,29 kilogramé-  
 tros que luego descendió bruscamente en un periodo de unos  
 15 3 segundos hasta un momento de torsión de 103,65 kilogramé-  
 tros y luego muy erráticamente entre una amplitud gradual  
 del momento de torsión de desde 6,910 kilogrametros a 20,730  
 kilogrametros en unas 30 ondas distintas desde un momento  
 de torsión mínimo promedio de 117,470 hasta un momento de  
 20 torsión máximo promedio de 158,930 durante los restantes  
 7m5 segundo del tiempo de frenado. Este rendimiento es el  
 resultado de un contacto de fricción adecuado en el caso  
 del momento de torsión relativamente recto y uniforme para  
 el elemento de fricción de esta invención y el resultado  
 25 de un contacto de fricción inadecuado en el caso de la cur-  
 va de momento de torsión errática para el elemento de fric-  
 ción patrón.

El componente aglutinante del elemento de fricción



# 229414

de esta invención puede estar formado por cualquier composición resinosa, orgánica, termo-endurecible, adecuada. A esta composición resinosa se le pueden añadir pequeñas cantidades de un material cauchoso, o de un aceite secante, con el fin de mejorar la resistencia del elemento de fricción a la fractura. Entre las resinas orgánicas termoconvertibles o termo-endurecibles figuran los productos de condensación del aldehído con un fenol, tal como el fenol, con una melamina, como un líquido de anacardo, con anilina, con guanidina, con una cetona, o con una urea ó un tanino. El aglutinante preferido de la presente invención comprende una mezcla de una resina termo-endurecible, tal como el producto de condensación de formaldehído y un fenol, que se puede usar en una cantidad que varía desde unas 60 a una 97 partes, y un copolímero cauchoso de butadieno-1,3 y acrilonitrilo, denominado comunmente Buna N, el cual se puede usar en una cantidad que varía entre 3 partes y unas 40 partes, ambos por 100 partes, en peso, de resina y caucho juntos. La resina de fenol y formaldehído puede obtenerse utilizando iguales proporciones moleculares de cada una de las sustancias reaccionantes o un exceso molecular de la sustancia reaccionante formaldehído de hasta 2 moles por mol de fenol. La resina utilizada en el Ejemplo 1 hacía uso del empleo de proporciones equimoleculares tanto fenol como de formaldehído añadiéndose un exceso de formaldehído mediante el uso de hexametilentetramina para que la resina pase al estado insoluble.

229414

22



Por el término "carbonizado" se entiende la presencia de carbono resultante de la carbonización de material carbonizable y la ausencia de material volátil volarizable durante la carbonización.

5

Aunque se han expuesto ciertas incorporaciones y detalles representativos con el fin de ilustrar la invención, resultará evidente a todos aquellos impuestos en este arte que se pueden hacer diversos cambios y modificaciones con ella sin apartarse del espíritu o el alcance de la invención.

10

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en E.U.A., el 16 de Julio de 1955, bajo el Núm. 522.386, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

-000- N O T A -000-

25

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Mejoras introducidas en la fabricación de material de fricción que comprenden una mezcla de elementos de fricción carbonizados y no carbonizados, comprendiendo los elementos una fase aglutinante y una carga comunicadora de fricción.

2º.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, según las cuales la mezcla utilizada puede ser una mezcla densificada o una mezcla cocida en horno y densificada.

3º.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, según las cuales el aglutinante comprende una composición resinosa orgánica y una composición cauchosa.

4º.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 3, según las cuales la composición resinosa es un producto de condensación de fenol y aldehído.

5º.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 3, según las cuales la composición cauchosa es un copolímero cauchoso de butadieno-1,3 y acrílnitrilo.

6º.- Mejoras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 según las cuales los elementos carbonizados se distribuyen por toda la composición aisladamente unos de otros.

7º.- Mejoras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, según las cuales los elementos no carbonizados forman una fase continua en toda la composición.

8º.- Mejoras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, según las cuales una pluralidad de elementos de fricción carbonizados se empotran en una matriz de material de fricción, comprendiendo el material de fricción

22 30  
229414

la fase aglutinante y la carga comunicadora de fricción.

5 9<sup>a</sup>.- Mejoras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, según las cuales, la composición de fricción comprende una carga comunicadora de fricción y un aglutinante endurecido por el calor, dándose forma de matriz a dicho material y teñiendo la matriz material de matriz carbonizado empotrado.

10 10<sup>a</sup>.- Mejoras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 según las cuales la mezcla de elementos carbonizados de material de fricción se entremezcla con elementos no carbonizados del material de fricción.

15 11<sup>a</sup>.- Mejoras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según las cuales el aglutinante comprende un producto de condensación de fenol y aldehído y un copolímero cauchoso de butadieno-1,3 y acrilonitrilo.

20 12<sup>a</sup>.- Mejoras introducidas en la fabricación de material de fricción a partir de una mezcla que comprende material de carga que comunica fricción y un aglutinante termoendurecible para la misma, cuyo método incluye la operación de carbonizar la mezcla, mezclar el material carbonizado con una composición aglutinante que comprende una resina termoendurecible y un polímero cauchoso, y luego calentar la mezcla resultante bajo presión y a una temperatura suficiente para en durecer dicho aglutinante.

25 13<sup>a</sup>.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 12, según las cuales una porción de la mezcla se carboniza, después de lo cual se mezcla el material carbonizado con más mezcla.

229414

14<sup>a</sup>.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 12 ó 13, según las cuales la mezcla comprende un material de carga comunicador de fricción y un aglutinante termo-endurecido que comprende un producto de condensación de fenol y formaldehído y un copolímero cauchoso de butadieno-1,3 y acrilonitrilo.

15<sup>a</sup>.- Mejoras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 y 14 que consiste en calentar una porción de la mezcla a una temperatura superior a unos 315,5<sup>o</sup> C. en forma molida para separar el material volátil y para carbonizar el material carbonizable, mezclar el material calentado en forma molida con más mezcla en forma molida y luego calentar la mezcla resultante bajo presión y a una temperatura inferior a unos 204,4<sup>o</sup> C. para moldear la mezcla en una masa unitaria.

16<sup>a</sup>.- Mejoras introducidas en la fabricación de material de fricción.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para lo fines que se han especificado.

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

Madrid, 22 JUN. 1956

P. A.  
Alberto Elizalde  
Por Fidei