

347977



PATENTE DE INVENCION

que por veinte años se solicita para España y sus Provincias de Ultramar, a favor de Lawrence Rudolph SPERBERG, de nacionalidad estadounidense, domiciliado en 6740 Fiesta Drive, El Paso, TEXAS 79912, Condado de El Paso, Estados Unidos de América , por: "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA".

Memoria Descriptiva

La presente invención se refiere a un método para controlar la durabilidad de cubiertas mediante el control de la composición del porcentaje de oxidantes en el agente inflador. Esta composición con porcentaje de oxidante, también puede ser usada para simular condicio-



nes climáticas, en las cuales, la degradación oxidante real de la cubierta se haga proceder a una velocidad equivalente a la velocidad esperada en un sitio geográfico diferente al lugar geográfico donde se usa la cubierta y en estaciones del año diferentes a la estación en la cual se efectúan las pruebas en realidad. Este procedimiento también ofrece un medio rápido para evaluar los forros de llanta, así como otros elementos del cuerpo de llanta.

Este invento es una continuación parcial de la solicitud de patente copendiente en los EE.UU., número de serie 578.707 (que es una continuación parcial de la solicitud de patente copendiente, número de serie 504.727) y también una continuación parcial de la solicitud de patente copendiente, norteamericana, número de serie 504.727, y número de serie 504.768.

Más en particular se refiere este invento a un método para probar cubiertas en donde se incorpora un oxidante intencionalmente, en una cantidad proporcionada para controlar así la degradación oxidante durante las pruebas



bas de durabilidad.

El término de "durabilidad" tal como se emplea en la presente, abarca los tallos de las cubiertas provocados por un defecto estructural que no sea el desgaste del material de la banda de rodamiento.

Durante su vida, una llanta está sujeta a una cantidad indefinida y casi ilimitada de trabajo que resulta de la generación de calor. Este calor puede finalmente provocar un fallo en la cubierta, debido a la influencia del calor sobre la degradación oxidante. La degradación oxidante de la llanta es una reacción química típica.

La teoría de Arrhemine sobre las velocidades de las reacciones químicas, indica que para cada aumento de 10°C. en la temperatura, se dobla la velocidad de la reacción. Estas velocidades o regímenes de las reacciones químicas también sufren una influencia por la concentración de los compuestos. La vulcanización es considerada como una reacción química. En muchos aspectos, el envejecimiento prolongado de un producto de goma tiene muchas



características que le dan la apariencia de una vulcani-
zación continua, pero a una velocidad mucho más baja, de-
bido a las condiciones de temperaturas más bajas encontra-
das en el uso normal. La oxidación de la goma tiene lugar
50 durante su envejecimiento, y se ha dedicado una labor con-
siderable de laboratorio al estudio de la oxidación al i-
gual que a la cantidad de la reacción oxidante. Este tra-
bajo ha sido conducido principalmente por investigadores
que están estudiando la eficiencia de ciertos antioxidan-
55 tes para resistir la reacción de oxidación, con la teo-
ría general de que los antioxidantes actúan como barre-
dores o purgadores de oxígeno.

El calor es importante principalmente desde
el punto de vista de su efecto sobre la velocidad de oxi-
60 dación y el subsiguiente estado de la oxidación, aún cuan-
do también es reconocido que el calor influye sobre la
fuerza de las cuerdas o cords y las composiciones de la
goma que se usan en la construcción de las cubiertas in-
dependientes de su influencia sobre la velocidad y el es-
65 tado de oxidación. Puesto que el calor regula los hábitos



relativos a los fallos en las cubiertas, y dado que las mismas corren a temperaturas más bajas durante los meses de invierno cuando las temperaturas ambientes son más bajas, algunos técnicos que prueban cubiertas tienden a aplicar mayores cargas sobre las mismas a fin de incrementar la formación relativa de calor de manera que la cubierta corra a una temperatura mayor para compensar así las temperaturas ambientes más bajas, simulando así una condición más promediada en cuanto a la temperatura absoluta de rodaje de la cubierta durante las diferentes estaciones del año.

Con el objeto de comprender en forma completa los mecanismos de degradación de oxidación que se producen dentro de una cubierta, es preciso tratar brevemente las razones que determinan la vida útil de una cubierta y que la terminan.

La vida de una cubierta termina por tres causas principales (1) la cubierta es dañada en uso por alguna fuente externa, a la cual generalmente se hace referencia con término de "riesgos de camino", (2) la cubierta es



deficiente estructuralmenté, y (3) la cubierta es saca-
da de servicio con la banda de rodamiento desgastada pe-
ro con el cuerpo intacto. Los fallos por riesgos de ca-
mino caen generalmente en la categoría de cortaduras o
90 ranuras por contusiones. Las llantas estructuralmente
deficientes cubren toda la gama de deficiencias que varían
desde las gruesas hasta las infinitamente pequeñas. Es la
opinión de muchos expertos en cubiertas técnicamente orien-
tados, es una imposibilidad virtual construir cubiertas
95 absolutamente perfectas. Por lo tanto, las cubiertas que
tienen deficiencias gruesas ocasionadas por algún error
en la operación de fabricación, fallan después de poco
kilometraje con poca banda de rodamiento gastado, y con
la causa exacta del fallo siendo fácilmente identificable,
100 Otras cubiertas con deficiencias más pequeñas, debidas a
errores de fabricación o a menores características impro-
pias en el diseño fallan a kilometrajes mayores y aún
guardan una cantidad considerable de banda de rodamiento
buena. El resto de las cubiertas que fallan con muy poca
105 banda de rodamiento aún presente "mueren por viejas", se-



gún se dice, sin embargo, en realidad la causa de sus fallos puede ser atribuida a alguna diferencia estructural menor que requería buena cantidad de kilómetros recorridos antes de que el efecto de la deficiencia se podía manifestar en el mecanismo del falb.

Los fallos por envejecimiento de las cubiertas se deben casi universalmente a las separaciones que se producen dentro de la cubierta. Un fallo de tipo separación simplemente denota un fallo en donde la banda de rodamiento se separa del cuerpo de cubierta o en donde los plegues individuales del cuerpo de cubiertas se separan entre sí.

Una cubierta que falla cuando la banda de rodamiento se eleva del cuerpo de cuerda o cord, se llama en general una "separación de la banda de rodamiento" o muy en general, simplemente una "separación". Una cubierta que falla debido a que los planos individuales de cuerda se separan entre sí se llama en general una "separación de lonas". Una separación de lonas puede ocurrir en la pared lateral, el espaldón, la corona o



en el borde. Si una separación de lonas se produce cerca o en el borde dentro del área de doblamiento hacia arriba del borde, esto se llama en general una "separación del borde".

130 Las separaciones pueden producirse entre las zonas intermedias entre la goma o pueden presentarse en la zona intermedia entre la cuerda y el compuesto aislante de la goma. Puesto que prácticamente toda la cuerda de la cubierta es de tipo sumergido, o se ha tratado en alguna forma en que el agente de tratamiento penetra entre las fibras individuales que constituyen la cuerda para proporcionar así una liga eficaz entre la propia cuerda y el compuesto aislante de la goma, o los compuestos del cuerpo, cuando se producen separaciones entre la cara intermedia de la cuerda y el compuesto aislante de la goma, la separación generalmente es denominada una separación entre el revestimiento de sumersión y el revestimiento de superficie. Las separaciones de esta clase están caracterizadas porque las propias cuerdas parecen
135
140
145 brillantes y con lustre con un mínimo de compuesto de



goma pegado a ellas.

Todas las separaciones por envejecimiento en las cubiertas convienen desde el interior de la cámara de aire y trabajan hacia el exterior a la superficie de la cubierta y se deben principalmente al deterioro de los elementos del cuerpo de la cubierta que incluyen los compuestos de goma empleados, la cuerda, el tratamiento de superficie de cuerda que ayuda a ligar el compuesto aislante de la goma a la propia cuerda, el propio compuesto de la banda de rodamiento, y el compuesto de la banda longitudinal de la cubierta o cámara interior cuyo objetivo principal inicial es simplemente contener el agente inflador gaseoso.

Las cubiertas aunque parecen iguales, en realidad son todas bastantes diferentes y desiguales unas de otras. Con estas diferencias que afectan e influyen sobre los resultados finales de la prueba de desgaste en el camino y durabilidad aún más cuidadosamente controla, o la prueba más vigilada entre la durabilidad de las ruedas, bajo techo. Las diferencias entre cubiertas simila-



res, mejor son pareciadas examinando las curvas de la
variación de fuerza que caracterizan cada cubierta. Las
específicas curvas sobre la variación de fuerza (radial
y lateral), abarcando una circunferencia de 360° de una
170 cubierta, representan los resultados definitivos compues-
tos de todos los factores que entren en el diseño y la fa-
bricación de la cubierta. Cada cubierta tiene su propia
característica o "huella digital" que denota la desvia-
ción de la cubierta con relación al estado perfecto. Cuan-
175 do una cubierta gira, bajo una determinada carga aplicada,
máquinas medidoras de uniformidad de cubiertas miden el
cambio en las variaciones radicales y laterales de la
fuerza.

Las fuerzas laterales se dividen en dos sub-
180 componentes -las estrictas variaciones de la fuerza la-
teral debidas a una irregularidad en la banda de rodamien-
to y el efecto de comicidad que resulta de un planógrafo
de cuerda carente de equilibrio.

Es posible examinar los diagramas sobre las va-
185 riaciones en las fuerzas y pronosticar con seguridad o



precisión los regímenes relativos del desgaste de cada sección de la cubierta en comparación con cualquier otra sección y también se puede producir con exactitud el punto más probable en donde fallará la cubierta, cuando la

190 cubierta muere por "edad avanzada" o "vejez". Las curvas de las variaciones en las fuerzas radiales muestran el cambio en la carga cuando la cubierta está girando. Por ejemplo, la prueba puede ser conducida en una cubierta para vehículo particular con una carga efectiva de 450

195 Kgs. La variación total en la fuerza radial para la cubierta en particular puede ser de 13 Kgs. La carga efectiva en cualquier arco de banda de rodamiento en particular de la cubierta varía pues, por ejemplo, de 444 Kgs. para una cubierta simétrica, no uniforme, o de 448 Kgs.

200 para una cubierta no uniforme y no simétrica, según las peculiaridades de la imperfección. Similarmente, una variación en la fuerza lateral, de 5 Kgs, por ejemplo, PODRIA ESTAR distribuida uniformemente con 3 Kgs. o mejor dicho

205 2 Kgs. y medio, a cada lado del eje neutral que tienda a seguir la cubierta a la izquierda o a la derecha del eje



neutral por toda la extensión de la variación de 5 Kgs.

Un platógrafo de cuerda sin equilibrio (ejemplo un ángulo de cuerda de 34° en una dirección y un ángulo de cuerda de 35° en la otra) causará que la cubierta se desgaste en una dirección, lo cual resulta en un desgaste barredor desde un espaldón al otro como si la llanta tuviera una inclinación hacia afuera o hacia adentro. El efecto de desgaste de conicidad existe generalmente para toda la circunferencia mientras que el efecto de una irregularidad en la banda de rodamiento varía alrededor de la circunferencia de la llanta.

La invención ha encontrado que el régimen absoluto del desgaste de cubiertas que se prueban bajo condiciones cuidadosamente controladas y reguladas, es esencialmente proporcional a la magnitud absoluta de las variaciones en las fuerzas radiales y laterales.

Grandes variaciones en la fuerza resultan en un régimen rápido o sea en una alta velocidad de desgaste en comparación con pequeñas variaciones de fuerza que dan origen a velocidades de desgaste más bajas. No solamente pro



20

nostican los datos de variaciones de fuerza la velocidad
 relativa del desgaste y la durabilidad, sino también
 indican el cambio en la velocidad de desgaste que se
 produce circunferencialmente alrededor de la cubierta
 230 así como el punto específico del fallo más probable. Es-
 pecíficamente, cuando quiera la fuerza radial crezca, la
 velocidad de desgaste sube al máximo hasta donde la fuer-
 za radial comienza a bajar, y esto es seguido con una ba-
 ja en la velocidad de desgaste paralelamente a la baja en
 235 la fuerza radial, Además se nota que la velocidad de cam-
 bio en la variación de fuerza también tienen una influen-
 cia marcada sobre la velocidad absoluta de desgaste cuan-
 do mayor sea la velocidad del incremento de fuerza, mayor
 o más rápido el régimen del desgaste; y cuando más rápi-
 da la caída en la variación de la fuerza, más lenta es la
 240 velocidad del desgaste. Una cubierta que tiene una varia-
 ción de fuerza de 13 Kgs. que es más o menos simétrica
 en la forma de una onda sinusoidal para la circunferencia
 de 360° se descarga según el régimen algo más lento que
 245 una cubierta similar que también exhibe una variación gb-



20

solita en la fuerza de 13 Kgs., pero en donde la variación de fuerza de 13 Kgs. está concentrada en un pequeño segmento de la periferia de la cubierta. La variación en la fuerza lateral (irregularidad en la banda de rodamiento) es menos importante que la variación en la fuerza radial en cuanto a la influencia sobre el régimen absoluto de desgaste, y es de carácter sumador o aditivo con relación a la variación de fuerza radial. El desgaste de como o comicidad por variaciones en la fuerza lateral es independiente de y aditiva al desgaste por variación en la fuerza radial. Cuando incrementa la variación en la fuerza radial, la influencia de una variación en la fuerza lateral, simultáneamente con un incremento en la variación en la fuerza radial, resulta en un régimen más rápido de desgaste que cuando no hubiera variación alguna en la fuerza lateral. Similarmente, cuando disminuye la variación en la fuerza radial, se reduce a un mínimo la influencia de una variación simultánea en la fuerza lateral. La inclinación, la aceleración o deceleración, de la curva de la variación de fuerza, constituye el factor más grande



en la influencia sobre el régimen absoluto de desgaste y también en el factor más importante para determinar el sitio exacto donde la cubierta tiene la mayor probabilidad de fallar. En puntos donde la variación de fuerza cambia rápidamente, existe un máximo de cambio de energía, que resulta en un sitio caliente local que apresura el deterioro oxidante de los elementos de la cubierta que a su vez causarán que la cubierta falle en este punto. Así un análisis de una cubierta fallada en un área adyacente al área fallada, puede revelar ninguna cosa mala o defectuosa en cuanto a la cuerda, el baño de la cuerda, o los compuestos de cuerda que han sido empleados en la fabricación del neumático o sea la cubierta. Cuando se hacen comparaciones entre diferentes tipos de cubiertas, es decir, de construcción distinta, ya sea para determinar el desgaste o bien la durabilidad, es esencial que se comparan cubiertas similares. Es decir, ellas deben ser similares en sus curvas para las variaciones básicas en la fuerza radial y lateral, no solamente en términos de una variación de fuerza absoluta, sino también en términos



de la velocidad de cambio de la variación de fuerza dentro de la circunferencia de 360° de la cubierta. Esto ri-
 ge particularmente para la característica de durabilidad
 de una cubierta, donde variaciones en la aceleración o
 290 deceleración de cambio forzado tienen un efecto más pro-
 nunciado sobre la durabilidad que sobre el régimen abso-
 luto de desgaste.

La función principal de un forro o cámara interior
 es contener el agente inflador gaseoso. En la realidad
 295 práctica, todas las cámaras comerciales permiten un flu-
 jo de los gases de inflación hacia el interior y a través
 del cuerpo de cuerda . La permeabilidad de los forros o
 cámaras puede ser variada por selección de gomas e ingre-
 dientes de composición empleados. Puesto que todas las
 300 cámaras interiores permiten un pequeño flujo de los gases
 de inflación a través de las mismas, está disponible una
 fuente constante de oxígeno dentro del cuerpo de la cubier-
 ta que alimenta la degradación evidente que tiene lugar
 cuando oxígeno está presente en el agente inflador. Cuan-
 305 do rueda lae cubierta, ella flexiona en el área de con-



tacto con el camino y esta acción de flexión genera calor. El equilibrio de calor dentro de la cubierta depende de la cantidad de flexión que regula la cantidad de calor generado, la calidad de histéresis de la propia cubierta, la conductividad térmica del material de cuerda de goma, y el coeficiente de la transferencia térmica en la superficie de la cubierta, donde se disemina el calor. La cámara de gas de la cubierta no solamente se convierte así en el depósito que almacena el agente de inflación, sino también en el depósito que acumula involuntariamente el calor que es generado, como una consecuencia de la flexión de la cubierta. La influencia del calor por lo tanto es máxima dentro del pliegue de banda de una cubierta y específicamente en el área de flexión donde el calor es generado. Las fallas de cubiertas debidas a envejecimiento son invariablemente el resultado de un deterioro oxidante que es gobernado por la cantidad de oxígeno presente y por la temperatura efectiva. El punto verdadero del fallo dentro de la cubierta depende de las fuerzas y las tensiones existentes y bien obvia-



mente se produce en el punto más debil dentro de la cubierta . Este puede estar en la unión entre la cuerda y la goma, y entre las lonas del cuerpo. Una cubierta que tiene un defecto tipo menor, tal como se ha representado por

330 una pequeña variación en la fuerza radial y/o lateral según se mide en una máquina medidora de uniformidad de cubiertas de tipo convencional, general ligeramente más calor en el punto del desperfecto (un sitio caliente local) que incrementa la degradación oxidante la cual a su

335 vez da origen a que el fallo se produzca de manera más rápida en este punto en especial de desperfecto que en otros puntos donde las imperfecciones son de un carácter menor.

340 Todavía existe otro tipo de fallo de envejecimiento, que está al lado y es distinto del tipo anterior de separaciones. Este tipo de fallo está asociado con las grietas que comienzan en las ranuras del diseño de la banda de rodamiento donde dichas agrietaduras se extienden primero al cuerpo de la cuerda para luego regresar y abrirse paso por la zona intermedia entre el cuerpo

345



de la cuerda y la banda de rodamiento hasta que la fuerza centrífuga finalmente desgarras las porciones sueltas de elemento de banda de rodamiento del cuerpo de la cubierta. Este tipo de fallo se llama en general un fallo de desprendimiento ocasionado por el agriedamiento de la banda de rodamiento. Los fallos de desprendimiento son influenciados principalmente por la calidad y el carácter del propio compuesto de la banda de rodamiento, sin embargo, ellos también están bajo la influencia de la degradación oxidante que se produce como resultado de la migración del oxígeno a través de la cámara de la cubierta para entrar en el cuerpo de la cuerda y después hasta dentro de la porción inferior o sólida de la banda de rodamiento de la llanta.

El régimen de reacción para los procedimientos químicos, a veces llamado la cinética química, no es una ciencia exacta, sin embargo, desde un punto de vista práctico es posible formular una generalización del efecto del oxígeno sobre la durabilidad de una cubierta en la forma de cruvas y diagramas, basados en datos experimen-



tales, de los cuales constituyen ejemplos las tablas de la presente invención. Estas curvas no están relacionadas a ninguna ley rigurosa y cuantitativa que exprese el comportamiento cinético de la concentración del oxígeno sobre la durabilidad de las cubiertas, sino que en primer lugar sirven para proporcionar un concepto claro del fenómeno involucrado en cuanto a la influencia de la concentración de oxígeno sobre el estado de oxidación, al igual que el referente al diferencial de temperatura tal como se espera que exista entre dos condiciones climáticas conocidas o dos temperaturas ambientes conocidas. La interpretación y la representación de los datos experimentales en los análisis cinéticos que se han hecho en la presente constituyen usualmente un problema individual para cada diseño y construcción de cubiertas por consiguiente, la construcción particular al igual que el conjunto de condiciones que prueba en particular, incluyendo la velocidad, las condiciones del terreno, condiciones de humedad, en grado húmedo, el tipo de cámara y cualquier otro factor que pueda gobernar la formación de calor y

el grado absoluto de la degradación oxidante, deben ser consideradas en combinación con las curvas presentadas en el presente. Por consiguiente, las curvas de la presente invención simplifican la correlación de datos con respecto a aquellos variable, pertinentes, y por consiguiente suministran una guía en el tratamiento de los problemas cinéticos por lo que se refiere al análisis de los resultados de prueba bajo otros conjuntos de condiciones y para otras construcciones de llanta.

Una vez conocido que la Ley de la acción de la masa con respecto a la velocidad instantánea de la reacción química es proporcional a la concentración del reactante en cualquier momento, para simplificar los problemas complicados que podrían estar asociados con consideraciones técnicas de esta naturaleza, se reduce al tratamiento de los conceptos en cuestión a representaciones gráficas basadas en resultados de pruebas prácticas para permitir así la aplicación de esta invención de una manera simplificada. Aunque esto no pueda ser una explicación exacta para la realización química que se presenta dentro



de la cubierta y que se puede atribuir a la concentración del componente de oxígeno del agente de inflación, se entiende que queda dentro de la compresión de aquellas personas experimentadas en el arte de definir más y lograr
410 ulteriormente respuestas más precisas de acuerdo con las diferentes fórmulas metálicas que se deseen asociar con el problema instante. Sin embargo, como una consideración práctica se supone que la reacción del oxígeno con los
415 diferentes elementos de la cubierta es de una naturaleza que permite que la molécula del oxígeno entre en reacción con una molécula de elastómero, Se sabe que la reacción del oxígeno con el polímero es proporcional a la concentración del oxígeno contenido dentro del que de relleno.

Tal como se ha mencionado antes, la formación
420 del calor dentro de la cubierta, es incrementada a veces drásticamente sobrecargando la cubierta después de lo cual la flexión extrema al igual que los esfuerzos adicionales colocados en los componentes de la cubierta, causa una mayor formación de calor dentro de la cubierta, pro
425 vocando así un fallo prematuro de la llanta.



Este método de producir un fallo prematuro es inconveniente puesto que los dibujos de fallos involuntarios no son los mismos que aquellos que de otra manera se producirían si la cubierta hubiera sido probada bajo condiciones de una carga normal. Por otra parte, cuando se
430 puede determinar la verdadera durabilidad causando un fallo prematuro de la cubierta, y donde el fallo prematuro se produce después de un kilometraje menor que el directamente proporcional a los dibujos normales del tallo,
435 se puede reducir el costo de las pruebas en proporción directa con la reducción en kilómetros requeridos para producir esta destrucción satisfactoria de la cubierta. Este método mejorado de prueba puede ser empleado ventajosamente bajo techo, afuera, sobre ruedas de ensayo, o
440 bien en vehículos de prueba o en cualquier otro dispositivo que represente apropiadamente el empleo comercial.

El inflado por el oxígeno permite una destrucción prematura de la cubierta por la degradación evidente avanzada, generada dentro del cuerpo de la cubierta,
445 debida a la reacción de oxidación, de una menra similar



al aumento de la temperatura interna o de la formación de calor de la cubierta, como si se hubiera usado la cubierta en un ambiente más caliente. Este método de destrucción acelerada impone cargas naturales, tensiones y esfuerzos sobre la cubierta y por consiguiente, los kilómetros hasta el fallo en una prueba controlada conducida con un gas de inflación enriquecido con oxígeno se encuentra en proporción directa con la concentración del oxígeno al igual que con la cantidad de kilómetros que normalmente se hubieran recorrido si se hubiese inflado la cubierta con aire, por ejemplo. Además, se tiene la posibilidad de manejar hasta su destrucción 2 cubiertas idénticas que tiene idénticas propiedades de estabilidad dinámica, estando una cubierta inflada con un porcentaje de oxidante substancialmente igual a cero, y la segunda llanta estando inflada con un 100% de oxígeno. La cubierta que tiene substancialmente un 0% de oxígeno como el agente de inflación exhibirá una durabilidad extremadamente alta mientras que la segunda cubierta fallará después de una cantidad de kilómetro o una después de



un periodo de vida de tal vez representa solamente la
cuarta parte del kilometraje requerido para producir el
fallo de la primera llanta. A partir de estos datos que
representan la durabilidad de 2 cubiertas idénticas, se
470 puede producir con precisión el efecto que tendrán dife-
rentes concentraciones de oxígeno usado en el agente de
inflado sobre la durabilidad de cubiertas similares. Por
consiguiente, puesto que la formación de calor es un fac-
tor de control mayor en la vida duradera de una cubier-
475 ta y toda vez que la cantidad de oxígeno contenido en el
agente inflador, es un factor mayor en el control del gra-
do de oxidación dentro de una cubierta en movimiento, se
puede decir que el porcentaje de oxígeno presente en una
cubierta puede ser usado para controlar la durabilidad
480 de una cubierta bajo juegos específicos de condiciones de
prueba.

El enriquecimiento del oxígeno o la dilución
no tiene efecto aparente sobre el régimen de desgaste
real de una cubierta con baja durabilidad puesto que el
485 oxígeno primero ataca los compuestos del cuerpo para cau-



sar así una acción más inmediata y drástica antes de que este oxígeno vaya migrando hasta el interior del compuesto de la banda de rodamiento donde luego influye sobre el régimen de desgaste.

490 Al probar cubiertas, es conveniente seleccionar varias estaciones del año, o tiempos del día, para el ensayo de una cubierta con el objeto de controlar la temperatura ambiente y controlar por lo tanto el régimen de oxidación de la cubierta para obtener resultados de
495 prueba reproducibles.

Además es conveniente, al llevar a cabo las pruebas en cubiertas, estar en posibilidades de simular diferentes condiciones de ambiente, tal como pueden ser representadas por las diferentes estaciones o condiciones climáticas que la cubierta más tarde puede encontrar durante el verdadero uso.
500

Además es conveniente, al probar una cubierta, estar en posibilidades de causar efectivos regímenes de la reacción de oxidación que correspondan a condiciones
505 de idénticos niveles de temperatura interna o una for-



mación de calor idéntica en las diferentes cubiertas
bajo prueba, con el fin de poder efectuar una compara-
ción precisa de los datos obtenidos en una prueba con
los datos obtenidos en una segunda prueba, aún cuando
510 cada una de las pruebas pueda haberse conducido en di-
ferentes partes del año o en diferentes sitios geográ-
ficos.

Es por lo tanto un objeto de esta invención
suministrar un método de prueba, en donde se pueden si-
515 mular las condiciones arriba mencionadas y deseadas de
prueba, en cualquier momento del año.

Otro objeto de esta invención es suministrar
un método para probar cubiertas en donde se puedan si-
mular varias estaciones del año dentro de un programa
520 de ensayo de cubiertas.

Otro objeto de este invento es suministrar
un método rápido para que se pueda evaluar la influen-
cia de una cámara montada en una cubierta.

Otro objeto de esta invención es suministrar
525 un método acelerado para medir la resistencia de oxi-



dación de los compuestos del cuerpo de la cubierta.

Otro objeto de esta invención es incrementar el factor de seguridad de una cubierta mejorando las propiedades de duración mediante el control de la composición del oxidante del agente de inflación en por cientos, que se usa para inflar las cubiertas.

Otro objeto de esta invención es suministrar un método para probar cubiertas en donde la degradación de oxidación del material de la cubierta sea controlada directamente seleccionando la composición del agente inflador gaseoso.

Aún otro objeto de esta invención es suministrar un método para probar cubiertas en donde el fluido de inflación usado en combinación con la cubierta contenga diferentes cantidades de oxígeno junto con un material inerte que puede inducir ya sea nitrógeno, helio, dióxido de carbono, o bien uno de los gases raros para controlar así directamente el grado definitivo de oxidación de una manera predeterminada.

Otro objeto de esta invención es suministrar



un método para probar cubiertas en donde el gas de in-
 flación usado para llenar la cubierta neumática esté
 comprendido por una mezcla de oxígeno con helio o de
 oxígeno con nitrógeno, en la cual se varía el oxígeno
 550 de 0% a 100% con el objeto de controlar el grado de
 oxidación que produzca dentro de la llanta.

Otro objeto de esta invención es suministrar
 un método empleado para medir la consistencia de oxida-
 ción de las cuerdas de cubiertas y los tratamientos
 555 de las cuerdas de cubiertas.

Aún otro objeto de esta invención es suminis-
 trar un método que permita estudiar tipo específico de
 desperfectos de cubiertas como se miden convenientemen-
 te por las variaciones en las fuerzas radiales y/o la-
 560 terales para su efecto sobre el deterioro oxidante que
 se produce en áreas específicas o generales de la ana-
 tomía de las cubiertas.

Un objeto principal de esta invención es su-
 ministrar un método de acuerdo a lo que se ha descrito en donde los
 565 kilómetros requeridos para causar la destrucción de la



cubierta pueden ser reducidos drásticamente empleados diferentes cantidades de oxidantes como un componente del agente inflador y en donde se emplean los resultados de la prueba para determinar las propiedades normales de duración de la cubierta.

Los objetos anteriores son logrados de acuerdo con la presente invención inflando una cubierta del tipo neumático con una mezcla de gases, incluyendo un material inerte y un oxidante, y controlar la relación de oxidantes con respecto al inerte para producir así una predeterminada remoción de oxidación dentro del material de la cubierta y similar conformemente al mismo grado de oxidación obtenido con una concentración menor de oxígeno pero a otras temperaturas ambientes.

La figura 1, es un conjunto idealizado de curva que ilustra el efecto de la temperatura interna de la llanta sobre la durabilidad de una cubierta.

La figura 2, ilustra una curva que muestra el efecto del porcentaje de oxidante contenido en gas de inflación de una cubierta magnética sobre la durabi-



lidad de una cubierta considerándose el aire como el índice de 100%.

La Figura 3, es una proyección del cambio en la durabilidad y el diferencial simulado en temperaturas equivalentes contra el componente de oxígeno del gas inflador.

La Figura 4, es una serie que ilustran el efecto del porcentaje de oxígeno contenido en el gas inflador sobre la durabilidad y la temperatura ambiente simulando de un diferente sitio geográfico a una ex tación diferente del año.

La Figura, 5, es una curva que ilustra el efecto del porcentaje de oxígeno enntenido en el gas inflador sobre el régimen relativo de desgaste del material de la banda de rodamiento.

La Figura 6, es una curva que ilustra el efecto de la temperatura ambiente en promedio sobre la durabilidad de los dibujos o diseños de falla exhibidos por cubiertas similares, probadas bajo idénticas condi ciones de servicio, pero en diferentes estaciones del



año, y

La Figura 7, es una vista en corte transver-
sal parcial de una cubierta magnética, con algunas par-
tes fragmentadas, y otras partes estando representadas
610 más o menos esquemáticamente para ilustrar en la me-
jor forma algunas de las enseñanzas de esta invención.

En la Figura 7, la flecha provista del No.
12 también en general una vista parcial en corte trans-
versal de una cubierta neumática que ilustra más o me-
615 nos esquemáticamente los elementos de un cuerpo de la
cubierta. El número 14 ilustra en general el lado de
la cámara de gas de un compuesto para cámara, y el núme-
ro 16 muestra la zona intermedia entre la cámara y el
compuesto aislante 18 para el cuerpo de la cubierta.
620 La cuerda de cubierta 20 está provista con un agente
de tratamiento 22 para superficie de cuerda, el cual
ata o liga las fibras individuales unas a otras al igual
que el compuesto aislante del cuerpo. La finalidad de
la Figura 7 es definir con precisión el término de
625 "elementos de una cubierta" según se emplea en esta enun-



ciación.

Al ponerse en práctica esta invención, y para ilustrar varias de sus modalidades preferidas, los ejemplos ilustrativos que se mencionan abajo, usan una
630 mezcla gaseosa que contiene oxígeno como el oxidante y el nitrógeno como el diluyente, y en donde el contenido de oxígeno de la mezcla gaseosa se varía de 0.5% a 90%. Sin embargo, cabe tener presente que otras mezclas de oxidante e inertes pueden ser substituidos en
635 lugar del sistema de oxígeno y nitrógeno, que aún quedan comprendidas dentro de las enseñanzas de la presente invención por ejemplo, se pueden usar el helio, el dióxido de carbono, y/o los gases raros como el componente inerte del sistema gaseoso junto con cualquier
640 oxidante que se encuentra normalmente en fase gaseosa bajo las condiciones ordinarias de temperatura y presión.

El dióxido de carbono, cuando se usa como los componentes inertes del agente inflador, rinde de una manera satisfactoria puesto que el dióxido de carbono
645 es un material inerte a la vez que un mezclante inter-



ceptor de calor y por consiguiente transferirá el calor más fácilmente que el aire. Por lo tanto, en una cubierta sin cámara, donde parte de la rueda metálica está supuesta, el dióxido de carbono absorberá el calor absorbido a la parte metálica supuesta de la rueda de una manera más fácil y más rápida que el aire y el nitrógeno, conteniendo el esqueleto de la llanta a una temperatura más baja.

El inerte puede estar comprendido alternativamente por una mezcla de dióxido de carbono, nitrógeno, y los gases raros como se obtienen por la combustión completa de aire atmosférico, quemando aire junto con un combustible apropiado en un generador inerte. Los detalles de un generador inerte se conocen en el arte, y tal generador suministrará una atmósfera inerte substancialmente completa que puede ser usada como agente inflador para poner esta invención en práctica.

Donde la superficie periférica interior de la cámara elástica gaseosa entra en contacto con un apropiado medio conductor de calor, la temperatura general



de los elementos de la cubierta se ajustará esencialmente en un nivel uniforme. El exceso de calor generado y acumulado en puntos de un máximo cambio de energía, o en puntos de una máxima falta de uniformidad de la llanta, y manifestados como sitios calientes localizados, será transferido y alojado de estos sitios calientes a otras áreas de la cubierta que tienen niveles de temperatura más bajos puesto que la falta de uniformidad se encuentra en un mínimo. Por lo tanto un material de transferencia de calor, tal como queda ejemplificado por líquidos que incluyen agua, glicol de etileno y alcoholes, o un sólido como ejemplificado por metales pulverizados como polvo de zinc, puede ser colocado dentro de la cámara elástica gaseosa para actuar como agentes de transferencia de calor, para causar así efectivamente que una cubierta no uniforme exhiba propiedades de durabilidad y desgaste como si fuera una cubierta esencialmente perfecta en cuanto a la influencia de falta de uniformidad de la cubierta. La temperatura de operación resultante de una cubierta no uniforme que ha sido tratada de esta ma-

20 NOV



nera no será bajada apreciablemente (habrá un muy ligero
aumento en la temperatura en promedio de toda la cubierta
según el grado de la falta de uniformidad) pero el mar-
gen en las temperaturas de la superficie periférica será
690 reducido drásticamente. El efectivo resultado final de
colocar un agente de una cubierta es reducir y a menudo
eliminar la influencia de la no uniformidad sobre la du-
rabilidad de la cubierta. Otro medio para efectuar y lo-
grar este mismo resultado final de incorporar especiales
695 conductores de calor dentro de la estructura de la cubier-
ta. Los conductores de calor pueden tener la forma de ti
ras metálicas o compuestos aislantes de goma de alta con-
ductividad térmica, cuyas funciones especiales residen en
evacuar el calor desde los puntos de máximo cambio de ener-
700 gía tan pronto como se genere el calor.

Los conductores de calor son preferiblemente
cintas, alambres o varillas de alta conductividad térmi-
ca como cobre, que se colocan circunferencialmente dentro
del área reforzada de la cubierta durante el procedimien-
705 to de fabricación de la cubierta. Los conductores pueden



ser estrucionados con el compuesto de goma crudo para la
 banda de rodamiento durante la fabricación más uniforme
 durante la fabricación de la cubierta y también suminis-
 tra una trayectoria para la conducción de calor o un
 710 elemento para bajar el calor después de la manufactura.
 Por consiguiente, los puntos de máximo cambio de energía
 que causan normalmente una formación localizada de calor
 dentro de los elementos de la cubierta se reducen a un
 mínimo puesto que el calor es alejado continuamente de
 715 las áreas de regiones de temperatura mayor a una región
 de temperatura menor.

Un agente de transferencia de calor, en forma
 líquida o en forma de polvo, situado dentro de la cáma-
 ra elástica gaseosa, aumentará la acción de los conducto
 720 res metálicos de calor acelerando la transferencia del
 calor en alojamiento desde la superficie periférica in-
 terior de la cámara elástica.

El uso de un polvo de zinc libre situado den
 tro de la cámara de aire tiene la doble función de actuar
 725 como un agente para la transferencia de calor y como un



evacuador de oxígeno, puesto que el zinc reaccionará con el oxígeno libre para formar óxido de zinc, haciendo así inerte la cámara elástica gaseosa.

730 El uso de líquidos dentro de la cámara de aire permite que hidracina se mezcle con ellos para suministrar así la función doble de suministrar un evacuador o purgador de oxígeno así como un agente para la transferencia del calor.

735 La influencia de estos auxiliares sobre la durabilidad de la cubierta reside en estrechar la extensión normalmente amplia del rendimiento de durabilidad en una banda estrecha de rendimiento que sea específica para la construcción y para las características de diseño empleadas.

740 Al llenar esta invención la práctica, como cosa de conveniencia, se reduce la presión de la cubierta a un valor en donde la adición ya sea de oxígeno puro o bien de nitrógeno a la presión de inflación deseada final, resulta en una mezcla que tenga substancialmente la
745 correcta y deseada proporción de oxidante e inerte dentro



de los gases de relleno, Para las construcciones en por
cientos fuera del margen provisto por la presente, se hace
necesaria una purga para lograr la debida mezcla de gas.
Mientras que la composición en por cientos de gases emplea
750 dos en las 2 condiciones extremas de oxidación se ha registra
do en la presente como de un 90% de oxígeno y un 0.6%
de oxígeno, cabe tener presente que un 0% de oxidante y
un 100% de oxidante también se contemplan, aunque como ce
da práctica, no se emplean por lo general estos valores
755 debido a la dificultad de lograr atmósferas absolutas, es
decir de cero por ciento y 100% de oxidante, dentro de
las llantas sin cámara. Las cubiertas con cámara no ofre
cen dificultades para lograr mezclas de cero por ciento o
100% de oxidantes puesto que pueden ser agotadas por com
760 pleto antes de su inflación.

Las siguientes tablas mencionan el porcentaje
de oxígeno contenido en la atmósfera de nitrógeno y oxí
geno del gas de relleno usado para inflar una cubierta
neumática, mientras que el resto de la tabla ilustra los
765 cambios en durabilidad y desgaste derivados del control



del contenido en oxígeno del gas de relleno. Los resultados de prueba indican que un gas de relleno que tiene una atmósfera enriquecida con oxígeno acelera el fallo de las llantas en comparación con una atmósfera inerte.

770 Por lo tanto, si se llenan las cubiertas con cantidades progresivas de oxígeno como gas de relleno o gas inflador, el kilometraje hasta el fallo disminuirá en proporción a la concentración del oxidante. Sigue de esto que cuando aumenta el porcentaje de composición de oxígeno contenido en el agente inflador o gas de relleno de una cubierta, disminuye linealmente los kilómetros hasta los fallos que pueden producirse en la cubierta durante una prueba de durabilidad; tal como indica esta serie de pruebas, la presencia de cada vez mayores cantidades de

775 oxígeno provoca el efecto de un incremento en la formación térmica de la cubierta sin incrementar en realidad la temperatura y por consiguiente simula una condición climática de creciente temperaturas ambientes al igual que simula temperaturas de recorrido mayores inducida

780 por condiciones de prueba más rigurosa. Por ejemplo,

785



una cubierta que se evalúa en una prueba conducida duran-
te los meses de invierno puede ser inflada con un gas
que contienen una concentración suficiente de oxígeno
para causar el efecto de incrementar la formación de ca-
lor dentro de la cubierta para que sea igual a los mis-
790 mos resultados obtenidos en una prueba de durabilidad, co-
mo si la prueba se hubiera conducido durante un programa
de prueba de verano en vez de un tiempo frio invernal.
El régimen de oxidación comparable que resulta de una
795 temperatura mayor con un inflado normal de aire de un
21% de oxígeno, cuando se dobla sobrecargando la cubier-
ta, provoca tensiones y esfuerzos internos que son des-
comunes a las condiciones de manejo ordinario y por con-
siguiente el diseño o patrón de falla de la llanta so-
800 bre cargada es diferente del patrón esperado de una cu-
bierta normalmente cargada que se maneja bajo condicio-
nes de prueba iguales al uso comercial verdadero.



TABLA I

REGISTRO SOBRE FALLAS EN KILOMETRAJE Y RENDIMIENTO SE-
LECTIVO.

CONDICIONES DE PRUEBA: 128 km/1-729 kgs. de carga-2.24

805 kg/cm² de presión de inflado, 0.25-14 KMS.HACIA EL FALLO.

	0.6% de O ₂	21% de O ₂	50% de O ₂	98% de O ₂
N	5680 (1) (19200)	10298 (1) (15040)	12387 (1)	6992 (1)
E	2400 (1)	17704 (1)	11760 (1)	7361 (1)
N-E	21950	16373	12078	7184
810	PROM.			
I	39808 (2)	33051 (1)	---	13080 (1)
A	27209 (3)	20624 (1)	---	---
B	10724 (2)	8818 (8)	---	---
C	16720 (1)(9)	21680 (5)	---	---
815	D	6976 (1)	8680 (8)	---
F	11090 (6)	3840 (4) (8900 Est)	---	---
G	29112 (1)(7)	13348 (9)	---	---
	PROM. de KMS.			
	18970 +	15437		
820	20492	16520 (15)		



RENDIMIENTO DE DURABILIDAD RELATIVA CON RELACION AL AIRE

	0.6%	21%	50%	90%
H	54.9 (127.8)	100.0	119.5 (82.3)	47.5 (46.5)
E	140.0	100.0	66.5	41.7
825 H.	134.2	100.0	73.7	43.9
PROM.				
I	117.7	100.0	---	---
A	130.8 +	100.0		
B	115.9	100.0		
830 C	77.1	100.0		
D	80.5	100.0		
F	288.5 (125.0)	100.0 100.0		
G	218.1	100.0		
835	PROMEDIOS.			
	135.0 +	100.0	102.5	49.3
	124.0(15)	100.0	79.4(15)	42.3
125	125.7(14)	100.0		



TABLA II

REGISTRO SOBRE EL FALLO DESPUES DEL KILOMETRAJE Y RENDIMIEN
TO RELATIVO.

CONDICIONES DE PRUEBA: Primeros 8000 kms-96 km/h. 621 kgs.

840 1.60 kg/cm² , cubierta 8.25-14. Segundos 8000 kms.-102 kg/h.

675 kgs.-2.24 kg/cm² . -

Después de 16000 kms.-128 km/h. 729 kgs.-2.24 kg/cm² .

KMS. HASTA FALLO

	0,6%	21%	50%	98%	
845	H	27720 (1)	22000 (1)	16480 (1)	9093 (1)
		<u>26000 (1)</u>	<u>21920 (1)</u>	<u>17400 (1)</u>	<u>9176 (1)</u>
		26861	21960	16944	9176
	E	15168 (1)	17744 (1)	16000 (1)	13800 (1)
		<u>29757 (10)</u>	<u>17297 (10)</u>	<u>16672 (1)</u>	<u>9500 (1)</u>
		22461	17568	16236	11701
	H + E	24661	19765	16640	10438
	I	43312 (12)	36000 (1)	---	---
		<u>43723 (13)</u>	<u>41432 (13)</u>	---	---
		43518	28717	---	---
	A	24000 (1)	22800 (9)	---	---
		<u>39736 (12)</u>	<u>22673 (1)</u>	---	---
		26368	22741	---	---
850	B	16608 (2)	18837 (8)	---	---
		<u>31237 (6)</u>	<u>19504 (6)</u>	---	---
		13960	19171	---	---



C	5760 (12)	26160 (1)	---	---
	31186 (9)			
	<u>39200 (3)</u>	<u>28800 (2)</u>		
	35194	27480		
D	23672 (1)	24000 (8)	---	---
	20960 (1)	19293 (8)	9--	---
	<u>22210</u>	<u>13529</u>		
F	18960 (1)	21646 (3)	---	---
	24192 (6)	4000 (4)	---	---
	<u>13465</u>	<u>14000</u>		
G	21576 (1)	20280 (1)	---	---
	30972 (1)(9)	14014	---	---
	<u>29189</u>	<u>17149</u>		

855 PROM. DE KMS.

26800 (14) 242784.

RENDIMIENTO DE DURABILIDAD RELATIVA CON RELACION AL AIRE.

	0.6%	21%	50%	90%
H	122.1	100.0	77.0	41.7
860	127.9	100.0	92.1	66.6
H + E PROM.				
I	112.3	100.0		
A	115.9	100.0		
B	72.8	100.0		
865	C	128.8	100.0	



1967

D	102.5	100.0
F	154.0	100.0
G	178	100.0

PROM. DE KMS.

870	122.8 +	100.0	85.0	56.1
-----	---------	-------	------	------

NOTAS DE LAS TABLAS I y II

- 1.- Separación
- 2.- Reparación del borde
- 3.- Prueba descontinuada
- 875 4.- Reparación de pliegues en la pared lateral inferior precisamente por arriba de la dobladura hacia arriba del borde.
- 5.- Fallo de cubiertas debido a rotura de cuerda por ampolla en el borde.
- 880 6.- Rotura en los pliegues de la banda.
- 7.- Grietas en la banda de rodamiento que destalonan las nervaduras.
- 8.- Desprendimiento de pedazos.
- 9.- Separación de pliegues.
- 885 10. -Reventón.



- 11.- Desgaste del borde por roca
- 12.- Desgastado hasta la tela
- 13.- Cortadura-riego de camino.
- 14.- Excluyendo el falla por riesgo de camino.
- 890 15.- Usando valores estimados.
- 16.- Usando solamente 7 valores descartando los valores relativos de 54.9 y 288.5).

TABLA III

EL PASO, TEXAS
PROMEDIO DIARIO.

895

	<u>MAX</u>	<u>MIN</u>	<u>PROM</u>	<u>Composici3n de O2 para USAR PARA JULIO EL PASO, TEXAS.</u>
Enero	57	32	44 1/2	76 1/1
Feb.	62	37	49 1/2	69
Marz3	69	42	55 1/2	60
900 Abril	77	50	63 1/2	48
Mayo	86	50	72	35
Junio	94	67	80 1/2	22 1/2
Julio	93	70	81 1/2	21 (aire)
Agosto	91	68	79 1/2	24
905 Sep.	84	63	74 1/2	31 1/2



	Octubre	77	52	64 1/8	46 1/2
	Nov.	46	40	53	64
	Dic.	57	33	45	76
		--	--	--	
910		76	51	62 1/2	

Detroit, Michigan

	<u>MAX</u>	<u>MIN</u>	<u>PROM</u>	<u>COMPOSICION DE O₂ PARA USAR PARA JULIO -EL PÉSO, TEXAS</u>	
	Enero	31	19	25	100% (106% por cálco)
	Feb.	32	18	25	100% (106% por cálco)
915	Marzo	42	27	84 1/2	91 1/2
	Abril	58	37	46	74
	Mayo	67	48	57 1/2	57
	Junio	77	58	67 1/2	42
	Julio	82	63	72 1/2	34 1/2
920	Agosto	80	62	71	36
	Sept.	60	46	52	66
	Nov.	46	33	30 1/2	84
	Dic,	35	24	19 1/2	99



TABLA IV

DATOS SOBRE LA PERDIDA INCREMENTAL DE LA PROFUNDIDAD DE LA BANDA DE RODAMIENTO-CUBIERTAS SENCILLAS, INCREMENTOS DE

4000 kms.

925 128 km/h.-720 kgs. de carga-prueba de inflado -2.24 kg/cm².

Primeros 4000 kms	Segundos 4000 kms	Terceros 4000 kms	Cuartos 4000 kms	Quintos 4000 kms	Señtos 4000 kms.
0.6 21.0	0.6 21.0	0.6 21.0	0.6 21.0	0.6 21.0	0.6 21.0

PERDIDA DE MILES POR 4000 KMS.

930	A	66.1	66.2	64.2	64.1	44.0	48.0	26.7	22.5	44.4	60.6	---	---
	B	39.2	48.1	29.5	28.0	---	---	---	---	---	---	---	---
	C	68.9	7.15	49.4	52.9	25.6	54.8	28.1	55.9	29.7	---	---	---
	D	52.5	45.9	35.2	31.5	---	---	---	---	---	---	---	---
	E	48.7	46.6	45.7	46.1	28.6	23.6	30.2	44.7	41.5	---	36.5	-
935	F	48.7	50.1	37.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	G	49.8	51.7	46.4	55.3	42.8	43.8	35.1	---	31.6	---	---	---
	X	<u>41.5</u>	<u>47.3</u>	<u>24.3</u>	<u>25.5</u>	<u>20.9</u>	<u>20.9</u>	<u>25.7</u>	<u>25.2</u>	<u>42.1</u>	<u>42.1</u>	<u>45.0</u>	<u>44.8</u>
		51.2	51.0	42.1	43.4	32.4	36.2	27.5	40.6	43.2	52.8	+	+

RENDIMIENTO DE DESGASTE RELATIVO DE UN CONTENIDO DE OXIGENO

940 DE 0.6% contra UN CONTENIDO DE OXIGENO DE 21.0%.
(Cuando mayor el valor, más mejoraba el desgaste, aire:100%)

INCREMENTO DE 4000 KMS.



	1/0.	2/0.	3/0.	4/0.	5/0.	6/0.
	A 100.3	99.9	100.0	125.5	136.6	----
	B 122.8	96.5	----	----	----	----
	C 103.8	107.0	136.0	198.8	----	----
945	D 85.9	89.5	----	----	----	----
	E 95.7	100.9	117.5	140.0	----	----
	F 85.4	----	----	----	----	----
	G 102.9	119.0	102.3	----	----	----
	H 106.3	----	----	----	----	----
950	X <u>102.9</u>	<u>105.3</u>	<u>100.0</u>	<u>112.9</u>	<u>111.8</u>	<u>104.0</u>
PROM. TODOS						
	100.5	107.6	113.0	148,3	124.2	

INCREMENTOS DE 8000 KMS.

	1/0.	2/0.	3/0.
955	A 100.1	115.2	----
	B 111.1	----	----
	C 105.0	168.9	----
	D 87.2	----	----
	E 98.2	133.0	----
960	F ----	----	----
	G 118.9	----	----
	H ----	----	----
	X <u>105.1</u>	<u>106.5</u>	<u>107.7</u>
PROM. TODOS.			
965	102.2	130.9	107.7



2	101.14	102.6	104.6	110.2	124.2	-----	-----	-----	-----
4	100.44	101.3	115.6	146.2	-----	-----	101.6	130.9	-----
5	100.54	106.4	113.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	101,9	102.6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

970

TABLA V

DATOS SOBRE LA PERDIDA INCREMENTAL EN PESO CUBIERTAS

SENCILLAS - INCREMENTO DE 4000 KMS.

8000 KMS. φ TAMAÑO 8.25-14.

PERDIDA EN GRADOS POR 4000 KMS.

975	Primeros 4000 kms.		Segundos 4000 kms		Terceros 4000kms		Cuartos 4000 kms		Quintos 4000 kms		Sextos 4000 kms.	
	0.6	21.0	0.6	21.0	0.6	21.0	0.6	21.0	0.6	21.0	0.6	21.0
A	335	330	300	365	330	465	340	445	355	470	---	---
B	200	310	205	100	---	---	---	---	---	---	---	---
C	430	475	310	320	180	200	230	435	---	---	---	---
980 D	100	205	210	260	---	---	---	---	---	---	---	---
E	225	210	235	380	280	270	300	410	330	410	330	---
F	260	242	305	305	---	---	---	---	---	---	---	---
G	320	445	290	355	290	290	370	---	265	---	---	---
H	140	190	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
985 X	<u>230</u>	<u>210</u>	<u>220</u>	<u>220</u>	<u>170</u>	<u>190</u>	<u>230</u>	<u>260</u>	<u>330</u>	<u>275</u>	<u>405</u>	<u>455</u>
	255	289+	294	299	250	283	275	287+	342+	422+	405	445



DESGASTE RELATIVO DE UN INFLADO DE 0.6% de OXIGENO CONTRA
UNA INFLACION DE 21% de OXIGENO.

(Cuando mayor el valor, más mejoraba el desgaste. Aire = 100%)

INCREMENTO DE 4000 KMS.

		1º	2º	3º	4º	5º	6º
990	A	89.5	96.6	141.0	130.9	132.3	---
	B	155.0	92.5	---	---	---	---
	C	110.4	103.1	111.0	189.0	---	---
	D	108.0	123.8	1-	---	---	---
	E	93.4	113.3	96.5	136.5	---	---
995	G	139.0	91.0	100.0	---	---	---
	H	135.6	---	---	---	---	---
	X	<u>91.3</u>	<u>100.0</u>	<u>111.8</u>	<u>113.0</u>	<u>113.6</u>	<u>110.0</u>
	PROM. DE TODOS	112.8	107.4	112.0	142.3	123.0	110.0
1.000	2	90.4	98.0	126.4	122.0	123.0	
	4	96.1	101.1	115.1	142.3		
	5	100.3	100.7	112.0			
	8	109.9	102.4				

INCREMENTOS DE 8000 KMS.

		1º	2º	3º
1.005	A	93.0	135.9	---
	B	123.3	---	---
	C	107.4	155.0	---
	E	105.3	117.1	---
	F	96.9	---	---
	G	112.6	---	---
	H	---	---	---
	X	<u>104.7</u>	<u>112.5</u>	<u>111.5</u>
	PROM. TODOS	107.4	130.1	111.5
	4	102.6	130.1	



TABLA VI

DATOS SOBRE LA PERDIDA INCREMENTAL DE LA PROFUNDIDAD DE LA BANDA DE RODAMIENTO.-- PROMEDIO DE 2 CUBIERTAS-INCREMENTOS DE 4000 KMS.

1.010 8000 kms. 96 km/h-621 kgs.de carga-1.68 kg/cm²de I.
 Después de 6000 kms.112 km/h-675 " " 2.24 " inflaciór
 Después del6000 kms.128 km/h-900 " " 2.24 " "

(Las cubiertas corren hasta fallar o gastarse)

1.015	Primeros 4000 kms.	Segundos 4000 kms.	Terceros 4000 kms.	Cuartos 4000 kms.	Quintos 4000 kms.	Sextos 4000 kms.
	0,6 21.0	0,6 21.0	0.6 21.0	0.6 21.0	0.6 21.0	0.6 21.0

Pérdida de miles por 4000 KMS.

	A	57.8	57.9	20.1+	19.7+37.5	34.4+54.3	56.2	40.6	37.4-21.7+
	B	41.3+	44.9	26.3	25.8(26.3)	26.9+29.1	26.1-	-	- - -
1.020	C	33.6+	31.0	28.4+	31.6	45.1+44.4	35.1	36.7	47.5+40.927621.74
	D	37.2+	37.0	28.6+	29.5	18.7	26.1	38.6+42.5+23.6	26.6 - -
	E	45.7+	40.9+47.8+	39.8+53.2	58.7+48.5+47.1+	-	-	-	- - -
	F	44.4+	47.1	27.4+	29.1	35.6	33.3	56.2	48.1+ - - -1
	G	43.8+	44.1	20.8	21.2	54.4+50.2+22.0	29.9+46.9+	-	45.8+-
1.025	H	45.1	47.1	27.4	20.1+36.3	40.9+48.5+51.7+41.1+40.4	23.6+		
	X	41.6	38.1	21.6	33.0+28.1+29.1	21.7	24.0+26.5	29.7	31.3+
									26.8
		43.3+	43.1	27.6	28.7	37.2+38.3	39.4	40.3	35.9
									35.0
									29.5
									24.3

Las cifras entre parentesis solamente representan una cubierta.



RENDIMIENTO DEL DESGASTE RELATIVO DE UN CONTENIDO DE OXI-
GENO DE 0.6% CONTRA UN CONTENIDO DE OXIGENO DE 21%.

(Cuando mayor el valor, más mejoraba el desgaste.)

Aire = 100 %

		INCREMENTOS DE 4000 KMS.					
		1º	2º	3º	4º	5º	6º
1.030	A	100.2	98.0	91.9	103.4	92.3	---
	B	100.6	90.0	(102.4)	(87.3)	---	---
	C	92.1	111.0	98.5	104.5	86.0	78.8
1.035	D	99.4	101.0	139.5	110.0	112.7	---
	E	89.5	83.3	110.4	97.2	---	---
	F	106.0	106.0	91.5	85.5	---	---
	G	107.0	102.0	92.5	136.0	---	---
	H	100.0	102.7	112.9	106.7	98.1	---
1.040	X	<u>91.5</u>	<u>153.0</u>	<u>105.1</u>	<u>100.1</u>	<u>117.0</u>	<u>(-)</u>
PROM. DE TODOS							
		99.3+	106.3	109.5	106.7	100.7	
	8	-	-	-	-	-	
1.045	5	96.6	113.5	109.5	103.0	100.2	

		INCREMENTOS DE 8000 KMS.	
		1º	2º
1.050	A	99.5	98.7
	B	104.5	+
	C	100.7	101.0
	D	100.9	119.7
	E	186.3	104.0
	F	106.5	88.8
	G	105.0	105.0
1.051	H	101.0	109.1
	X	<u>112.5</u>	<u>107.6</u>

PROM. de todos
 7 101.8 104.2+
 8 101.5 104.2

Las cifras entre parentesis sola-
mente representan una sola cu-
bierta.



TABLA VII

DATOS SOBRE LA PERDIDA INCREMENTAL EN PESO — PROMEDIO DE
2 CUBIERTAS-INCREMENTOS DE 4000 KMS.

1.060 8000 kms., Km/h-621 kgs.de carga-168 kg/cm² de inflación
Después de 8000 kms.112 km/h-675 kgs.de carga 2.24 kg/cm²d/I.
Después de 16000 kms.128 km/h-729 kgs.de carga 724 kg/cm² d/I.
(Llantas corren hasta falla o desnudez).

	Primeros 4000 kms		Segundos 4000 kms		Terceros 4000 kms		Cuartos 4000 kms		Quintos 4000 kms		Sextos 4000 kms.	
1.065	0.6	21.0	0.6	21.0	0.6	21.0	0.6	21.0	0.6	21.0	0.6	21.0

PERDIDA DE GRAMOS POR 4000 KMS, DE CORRER

	A	242	320	210	175	307+	365	333	350	3000	345	---	---
	B	189	220	170	160	267	190	210	153	---	---	---	---
	C	252	239	260	245	345	325	218	230	263	255	190	255
1.070	D	240	235	100	202+	258	198	175	223	248	248	---	---
	E	280	245	305	368	314	340	373	268	---	---	---	---
	F	190	220	245	225	225	275	224	238	328	303	---	---
	G	168	183	243	293	285	278	245	253	253	290	340	---
	H	200	263	240	170	348	425	495	460	310	328	---	---
1.075	X	<u>215</u> 220	<u>223</u> 229	<u>200</u> 239	<u>225</u> 229	<u>215</u> 278	<u>235</u> 292	<u>220</u> 277	<u>273</u> 282	<u>330</u> 290	<u>368</u> 303	<u>200</u> 199	<u>215</u> 215

RENDIMIENTO DE DESGASTE RELATIVO DE UN INFLADO DE 0.6% de

OXIGENO CONTRA UN CONTENIDO DE OXIGENO DE 21.0%

(Cuando mayor el valor, más mejoraba el desgaste. Aire=100%)

	INCREMENTOS DE 4000 KMS.				INCREMENTOS DE 8000 KMS.					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	1º	2º	3º	
1.080	A 95.0	83.4	118.0	105.0	115.0	-----	89.5	111.6	-----	
	B 116.4	94.0	91.7	72.9	-----	-----	105.0	82.2	-----	
	C 94.8	94.2	94.2	105.5	97.0	129.0	94.5	98.5	110.5	
	D 98.0	112.5	76.9	127.0	97.8	-----	104.0	97.3	-----	
	E 87.5	102.6	108.1	71.8	-----	-----	104.6	88.5	-----	
1.085	F 115.7	91.9	122.0	106.2	92.4	129.0	102.2	114.2	-----	
	G 109.0	120.5	98.2	144.9	114.2	-----	115.9	118.0	-----	
	H 126.3	70.8	122.0	92.7	105.7	-----	96.6	105.0	-----	
	X 103.6	112.4	199.2	122.0	111.5	107.5	107.9	116.7	116.0	
	PROMEDIO DE TODOS									
1.090	105.1	100.0	106.5	105.1	104.1	118.1	102.3	102.3	110.0	
	2 99.7	102.3	101.7	114.8	118.0	118.2				
	7 105.6	98.0	100.1	114.5	114.1					



TABLA VIII

DATOS SOBRE LA DURABILIDAD Y EL DESGASTE.

PERDIDA DE MILES DE KILOMETROS.

	<u>MARCA</u>	<u>CUBIERTA</u>	<u>DURANTE 12000 KMS.</u>	<u>HASTA FALLAR</u>	
1.095	A	1	178.4	20824	Reparación
		2	174.3	27200	Prueba desc.
	B	1	76.9	8816	Des.d/pedazos
		2	69.1	10224	Sep.de borde
1.100	C	1	124.4 (1)	21680	Rotura de pliegues de banda.
		2	118.3 (1)	16720	Separación(2)

(1) Pérdida en 8000 kms.

(2) Separación por la cortadura o el roce de la cuerda de pliegues de una banda a través del compuesto de cámara permitiendo que el aire de inflado entre en el cuerpo

1.105 de cuerda con un pronto desarrollo subsiguiente de la separación, agravado por la alta presión interna de la llanta.

D	1	77.4	8680	Desp.d/pedazos
	2	79.6 (3)	6978	Separaciones..

(3) A 6976 Kms.

1.110	E	1	126.3	17704	Separación.
		2	123.0	24800	Separación.
F		1	48.1 (4)	28400	Sep.de borde.
		2	96.3	11080	Roturas de pliegues de banda.



(4) Falla a 3040 kms. El desgaste está orientado marcadamente por la colocación, el gradiente de curación y los efectos climatológicos.

1.115	G	1	150.3	13347	Sep. de pliegues. Sep. por desprendimiento de pedazos, a consecuencia de agrietamientos.
		2	139.0	29112	
	H	1	75.5	10341	Separación Separación
		2	33.7 (5)	5680	

(5) Pérdida de desgaste orientada por posición, gradiente de curación y efectos climatológicos .

1.120	X	1	89.8	33831	Separación. Sep. de borde. Llantas destrucción al fallar.
		2	86.7	39808	
		3	116.0	13090	

La Tabla I es una tabulación de prueba sacados con veintitrés cubiertas, sin contar las cubiertas de emergencia o de refacción previstas para el experimento. Nueve grupos de cubiertas formaron el experimento, Cada uno de los nueve grupos de cubiertas estaban manufacturados por ocho diferentes fabricantes. Tal como se en el tabla I, se inflaron tres grupos de cubiertas con diferentes porcentajes de oxígeno contenido en el agente inflador, variando el oxígeno



de 0.6% a 98%, mientras que seis grupos de cubiertas fueron inflados con mezclas gaseosas, que contenían un 21% de oxígeno (aire) y 0.6% de oxígeno, La prueba de rendimiento fué conducida en un vehículo convencional a una velocidad de 128 kms. ppr hora., mientras que cada cubierta llevaba una carga de 720 kgs. a una presión de inflación de 2.24 kgs. por cm², las cubiertas del tamaño de 8.25-14 fueron corridas hasta su destrucción para determinar su durabilidad. Tal como se observará en las tabulaciones, algunas cubiertas exhibieron una durabilidad excepcionalmente alta, como atestiguan las cubiertas que se desgastaron hasta la tela, en tanto que otras cubiertas mostraron una durabilidad extremamente baja como queda ejemplificado por las cubiertas que encontraron un pronto punto de destrucción debido a defectos internos o estructurales como la presentación de separaciones de pliegues, separaciones en la banda de rodamiento, y similares.

Contemplando la Tabla I, se ve que el rendimiento relativo que usa un 21% de oxígeno (aire) como un índice de 100 indica de modo concluyente que las propiedades de



duración de una cubierta están relacionadas directamente al contenido en oxígeno del agente de inflado, y que una mejora en el rendimiento de una cantidad tan grande como cuatro veces puede ser derivada variando la composición en potencia del oxígeno de 98% a 0.6%. También es evidente que no importa si uno trabaja con valores en promedio de kilómetros o con valores de rendimiento relativo, al contenido en oxígeno de 0.6% mejora la durabilidad aproximadamente en un 25% en comparación con el aire que contiene un 21% de oxígeno.

La Tabla II es similar a la Tabla I, excepto de que la práctica fué realizada bajo condiciones substancialmente menos severas de velocidad y carga. Estos detalles se observan ampliamente en la Tabla II.

En cada cual de las Tablas anteriores, se han corregido ciertas inconsistencias en los resultados como ajustados o medios realmente, los resultados generales son substancialmente iguales. Las Figuras anteriores 1 a 4 inclusive, están basadas en los datos tabulados de las Tablas I, II y III en su mayor parte, Cabe observar que las pruebas



de cada cubierta en un grupo de cubiertas fueron conducidas bajo las mismas condiciones de carga, velocidad e inflación. Los datos de las pruebas de durabilidad pese al único caso de un fallo después de pocos kilómetros de una cubierta

1.175 bajo contenido de oxígeno, muestran concluyentemente que la durabilidad de las cubiertas incrementa cuando baja el contenido de oxígeno en las cubiertas. La causa del fallo de las diferentes cubiertas se observa en las notas que aparecen al pie de las tablas. Las cubiertas enriquecidas de

1.180 unísono fallaban generalmente a causa de separaciones que se desarrollaron entre la banda de rodamiento y los pliegues del cuerpo de la cubierta, y también por separaciones entre los pliegues.

Estudiando ahora los detalles de la Figura 1, se

1.185 ve en ella la ilustración de una pareja de curvas que ilustran, al principio general que dice que cuando aumenta la formación de calor en una cubierta, disminuye el kilometraje hasta fallar. Por consiguiente, la durabilidad de una cubierta es inversamente proporcional a la formación de calor dentro del cuerpo de la cubierta. Es elemental que una larga

1.190



vida de duración es altamente conveniente en cualquier cubierta bajo circunstancias normales. Sin embargo, para el objeto de probar cubiertas y con el propósito de fijar su propiedad de duración, es conveniente y altamente económico causar que el fallo de las cubiertas se presente en la menor cantidad posible de kilómetros, mientras tal patrón de fallo sea reproducible y pronosticable y está correlacionado con lo que ocurre en realidad en el uso comercial.

1.200 La curva A de la Figura I, muestra la durabilidad de una cubierta específica antes de envejecerse la cubierta, es decir, una cubierta recién manufacturada. La curva A indica que cuando la temperatura interna o sea la formación del calor va en aumento, disminuye el kilometraje hasta falla, o sea la durabilidad.

1.205 La curva B de la Figura 1 muestra la durabilidad de una cubierta específica que ha sido sujeta a un envejecimiento, es decir, la cubierta se ha montado en un vehículo y en la condición inflada durante un largo considerable de tiempo durante el cual ha estado sujeta al efecto



nocivo del oxígeno contenido dentro del agente de inflación al igual que a la luz solas y a la humedad. Por lo tanto, la cubierta de la curva B, aunque en cierto aumento era idéntico a la cubierta de la curva A, mostraba pre

1.215 maturalmente un fallo en comparación con la cubierta A, en una prueba de durabilidad. Por consiguiente, la cubierta de la curva B se ha sometido a un envejecimiento de tiempo prolongado que se parece a una vulcanización continua que a su vez provoca un cambio en el estado de curación de

1.220 la cubierta de la curva A. Si se hubieran probado ambas cubiertas simultáneamente en su estado nuevo, las curvas A y B estarían en una posición sobrepuesta la una con la otra, suponiendo que cada cubierta tiene idénticas pro

1.225 mismo se notará en la Figura 1, las curvas de durabilidad A y B corren paralelas, lo cual indica que el oxígeno ha progresado a través del compuesto de la cámara a una velocidad relativa esencialmente igual. Así que la inclinación de las curvas indica la permeabilidad de la cámara.

1.230 Puesto que un compuesto de cámara gobierna la velocidad



1967

a la cual el agente de inflación migra al interior de todo el cuerpo de la llanta, se deduce de ello que el compuesto de cámara debe ser tan impermeable como sea posible al flujo de gases. Ya que no se conoce una cámara absolutamente impermeable, se puede incorporar un barredor o purgador de oxígeno ventajosamente en el compuesto de cámara para interceptar así el oxígeno a fin de impedir su migración al interior del cuerpo de llanta.

Las curvas A y B de la Figura 2, representan dos construcciones de cubierta que solamente diferencian en la estructura de la cámara. La construcción de cubierta de la curva A se ha provisto de una cámara normal mientras que la construcción de cubierta de acuerdo con la curva B está provista de una membrana impermeable idealizada; por lo tanto, la migración del oxígeno desde el gas de inflación al interior del cuerpo de la llanta se produce sin dificultades en la cámara más permeable de la curva A, en forma más rápida, en comparación con la cámara idealizada o sea la cámara impermeable hipotética de acuerdo con la curva B. Por consiguiente, la verdadera



durabilidad de la construcción de cubierta B comparada con la construcción A debe incluir tolerancias para la acción de la cámara, si no se mascararán u ocultarán los resultados por la inclusión de las propiedades de la cámara

1.255 en las propiedades de la construcción de los pliegues.

Así pues es preciso establecer curvas diferentes para cada diferente construcción de cubiertas a fin de obtener una justa o verdadera comparación de la durabilidad de las cubiertas. Según se ha mencionado arriba, la cámara

1.260 de la curva B se ha idealizado para ilustrar una cámara absolutamente impermeable, sin embargo, tal cámara no se encuentra en la práctica, y probablemente ni siquiera hay modo de producirla actualmente. En la práctica de hoy en día, los compuestos de cámara de un fabricante específico

1.265 co son substancialmente idénticos. Las mayores diferencias en los compuestos para cámara existen entre los distintos fabricantes, y según se ha dicho en lo anterior, la inclinación o pendiente de la curva A constituye una medida de la eficiencia o sea la permeabilidad de la cámara.

1.270 Según se nota en las Figuras 2 y 3, la curva



resulta ser una función en línea recta con la excepción del extremo de la curva que visualiza la composición de bajo porcentaje de oxígeno contenido en el agente inflador. El ángulo en las curvas en esta composición en porcentaje, es decir, la salida de una función en línea rec
1.275 ta, se torna extremadamente pronunciado para las composiciones en porcentaje que tengan menos de un 5% de oxígeno. En tanto que varios factores pueden contribuir a la pre
sencia de este ángulo o "gancho", la causa principal es
1.280 simplemente que las cubiertas que contienen el bajo porcentaje de oxígeno no han sufrido suficiente oxidación para fallar. Otra razón es que en una prueba de este tri
po, las cubiertas que con mayor aproximación son unifor
mes, sobreviven, mientras que las cubiertas captes de
1.285 uniformidad fallan debido a sus características de no uniformidad, dejando así solamente las sobrevivientes naturales que son uniformes y que corren por consiguiente a temperaturas más bajas por lo cual no desarrollan
sitios calientes locales. En la ausencia de oxígeno para
1.290 alimentar a la reacción de oxidación, las cubiertas más



uniformes tienen la oportunidad de correr hasta que la banda de rodamiento se ha gastado o desgastado por completo.

La curva A de la Figura 2, fué establecida a partir de tabulaciones de datos basados en los reales resultados de prueba de las Tablas I y II. En la curva A, el porcentaje de oxígeno contenido dentro del agente de inflación de las cubiertas se ha proyectado contra la durabilidad de las cubiertas medida como un porciento de kilómetros hasta la falla, siendo un contenido de oxígeno de 21% (aire) equivalente al 100% . Los resultados de la curva A de la Figura 2, es reproducible , y si por lo tanto sería conveniente determinar la durabilidad de una cubierta con el mismo diseño o la misma construcción de las cubiertas representadas por la curva B de la Figura 2, no sería necesario probar la nueva cubierta durante 33,600 kms. como antes era preciso al usarse aire conteniendo un 21% de oxígeno como el agente inflador, en lugar de ello se puede inflar la cubierta nueva con un 100% de oxígeno después de lo cual la



cubierta fallará normalmente a una distancia de 12,800 a 14,400 kms., Corriéndolas bajo las mismas condiciones de prueba que aquellas empleadas para establecer la curva de la Figura 2. La curva A de la Figura 2 establece por

1.315 lo tanto las características de durabilidad de una cubierta de una manera apta para proporcionar un diccionario de términos almacenados que a su vez permita el ensayo ulterior usando técnicas de inflación a base de oxígeno para establecer así propiedades verdaderas o veraces sobre

1.320 la durabilidad para una cubierta bajo un kilometraje drásticamente reducido de la cubierta.

Las temperaturas ambientes tienen una influencia marcada sobre la durabilidad de una cubierta. Un estudio de varias pruebas de cubiertas conducidas en el mismo tipo básico de cubiertas sobre un intervalo de cuatro años,

1.325 indica que la incidencia de los fallos de cubiertas progresan en forma creciente desde un valor mínimo durante los frios meses de invierno para llegar a un valor máximo durante los meses más calientes de verano, Por lo tanto, de

1.330 estación a estación, cuando cambian las condiciones en pro



medio de las temperaturas ambientales, cambia también la incidencia de los fallos de cubiertas, Esto se muestra en la siguiente tabulación:

REGISTROS DE DURABILIDAD DE CUBIERTAS PROBADAS EN EL CAMINO

1.335 Equipo original - régimen de 2 pliegues/4 pliegues; y nylon de 4 pliegues. -----

PERIODO	TEMP. EN PROMEDIO	NUM. DE LLANTAS	NUM. DE LLANTAS	% DE FALLAS
1.340 6 DE OCTUBRE a 6 de diciembre de 1.961 (7.50-14)	14°C	36	9	25
1.345 12 de junio a 14 de julio de 1.962 (7.50-14)	27°C	44	21	49
12 de noviembre a 29 de noviembre de 1.962 (7.00-14)	12°C	20	8	26.7
1.350 26 de julio a 10 de septiembre de 1.963 (7.50-14)	26°C	43	18	42
12 de abril a 8 de mayo de 1.964	19°C	44	16	16
1:355 21 de abril a 10 de junio de 1.965 (7.75-14)	forma nueva 23°C	39	26	55

Estos datos también se han proyectado en la Figure

6 y muestras que la incidencia de los fallos en las cubier-

1.360 tas se presenta como una función en línea tecta de la



temperatura ambiente en promedio que reina durante el periodo de las pruebas individuales. Los resultados de la Figura 6 y la tabulación anterior muestran conjuntamente que un cambio en la temperatura ambiente de 1° F o sea

1.365 1/2°C, aproximadamente es equivalente a o provoca un cambio de 1% en la durabilidad de la cubierta, Las cinco primeras pruebas como mencionadas en la Tabla anterior se hicieron en cubiertas con un factor de forma de .82 (relación entre altura en corte y ancho en corte). La última

1.370 ma prueba mencionada se condujo en una cubierta recién desarrollada y básicamente diferente con un factor de forma de 0.72 aproximadamente. La incidencia mayor de los fallos en esta prueba se debe parcialmente al hecho de que la cubierta se había concebido con fecha reciente en

1.375 la industria y que conformemente los problemas de calidad que siempre surgen cuando se concibe un nuevo producto, aún no se habían corregido.

Tal como además se nota en la Figura 3, el porcentaje de oxidante contenido dentro del agente de in

1.380 flación de una cubierta se puede escapar de una manera apa



ta para poderse modificar las condiciones de temperatura ambiente de una prueba propuesta después, es decir, ya sea hacia un ambiente más caliente o bien más frío, y por consiguiente, las pruebas realizadas de esta manera duplicarán o imitarán las condiciones de prueba bajo una condición climática diferente y establecida específicamente.

La inclinación de la línea de la Figura 3 muestra que un cambio de $1 \frac{1}{2}\%$ de contenido de oxígeno en el gas de relleno equivale a 1° F, o sea medio grado centígrado aproximadamente de cambio en su efecto sobre la durabilidad de la cubierta. Por lo tanto se deduce que medio grado centígrado $1 \frac{1}{2}\%$ de oxígeno = 1% de durabilidad. Esta teoría general es soportada específicamente por las Tablas I y II y la Figura 5, al igual que por las Tablas restantes de esta solicitud. Por consiguiente el enriquecimiento o sea una disolución de un agente de inflación con oxígeno procurará el equivalente de un cambio de $1/2^{\circ}$ C, o sea un cambio del 1% en la durabilidad por cada cambio de $1 \frac{1}{2}\%$ en la composición del oxígeno.



Por ejemplo, en los meses de invierno, cuando es conveniente probar una cubierta bajo condiciones de uso que se aproxima a aquellos de un clima de desierto, la composición del gas de relleno se selecciona de conformidad con las enseñanzas de la Figura 2 y la Tabla III, Vicerversa, cuando se prueban las cubiertas durante los meses de verano, cuando una condición climática que se aproxima a aquella de las condiciones de la prueba hecha en invierno se consideraría conveniente, se baja la cantidad del oxidante contenido dentro del que de relleno por una cantidad indicada generalmente por los gatos de la Figura 3.

Según se vé en la Figura 3, el diferencial calculado de la temperatura ambiente simulada contra el porcentaje de oxígeno contenido dentro del que de inflación de una cubierta neumática se dispone o proyecta en la forma de una curva. Estudiando la ordenada en el diagrama de la Figura 1, se ve un T igual a cero que representa el 21% de esfuerzo o aire ordinario, por lo tanto, bajo cualquier conjunto de condi-



- 20
- ciones de manejo, la temperatura ambiente en el lugar de la prueba o en el área del ensayo se supone que es igual a cero como la norma, independientemente del verdadero valor numérico de la temperatura, por lo tanto, para determinar el efecto de un diferencial de temperaturas igual a cero sobre una cubierta inflada con aire, se seleccionaría un oxígeno del 21% como el que de relleno, puesto que este porcentaje de oxígeno constituye el agente de inflado normativo. Suponiendo sin embargo que es conveniente realizar una serie de pruebas en cubiertas a una temperatura distinta a a quella de las condiciones de ambiente del área de prueba, por ejemplo, como en una región que tiene condiciones climáticas más frías. Cuando se fijara que las condiciones climáticas bajo las cuales se considera conveniente realizar la prueba, fueran de un promedio de 25° más frías que las condiciones ambientes de la prueba, esto representaría un diferencial en la temperatura o sea T de - 25° y por lo tanto se ajustaría al agente de inflación de las cubiertas a probar en tal forma que se proporcionara una composición del 1% de
- 1.425
- 1.430
- 1.435
- 1.440



oxígeno para bajar así el estado de oxidación de la cubierta a la formación de calor idéntica o el nivel de temperatura interna de una cubierta que tiene aire como su agente de inflación a una temperatura de 25% más baja que aquella del área en donde se debe conducir la prueba práctica en la cubierta. La degradación oxidante causada por una composición en porcentaje del 1% de oxígeno por lo tanto es equivalente a la degradación oxidante provocada por una composición porcentual de un 21% de oxígeno a una condición ambiente de 25° F. o sea unos 13 grados centígrados más fría, es decir, las velocidades de destrucción de las 2 condiciones son equivalentes. Los resultados de la prueba de duración efectuada en esta forma será idénticos a los resultados esperados si se hubiera conducido la prueba en el clima más frío usando aire como el agente de inflación.

Inversamente, donde es conveniente determinar la durabilidad de una cubierta a una temperatura substancialmente mayor que aquella de la temperatura ambiente de la prueba real, la temperatura en promedio del clima



20

más caliente es determinada y suponiendo que se encuentra 13° por arriba de aquella del 'área de prueba real, la Figura 3 ilustra que hay que seleccionar una composición de inflado que incluye un 56% de oxidante para sintetizar una condición climática que tenga un T de 13°C. por arriba de las verdaderas condiciones ambientes de la prueba.

Como otro ejemplo de la utilidad de las Figuras 2 y 3 una carga que se ha construido a partir de datos basados en una serie de cubiertas coleccionadas o clasificadas, con un agente inflador, que contiene una composición variable porcentual de oxidante en él, y probadas bajo condiciones idénticas severidad caracterizará la durabilidad de esa construcción específica de cubierta. Estos datos se pueden almacenar en la forma de una curva tal como se ha ejemplificado en la Figura 2 y las futuras cubiertas de construcción similar pueden ser evaluadas rápidamente en cuanto a su durabilidad inflando las cubiertas de oxígeno substancialmente puro, determinar sus propiedades de durabilidad, y corregir los resultados de acuerdo con



la curva derivada para fijar la durabilidad en una composición de cualquier otro porcentaje de oxígeno, como por ejemplo, aire con un oxidante del 21%. Además, la durabilidad en otras condiciones climáticas puede ser establecida a partir de los datos de esta curva determinando meramente en forma adicional la relación exacta entre el porcentaje de oxidante y los diferenciales efectivos de la temperatura interna en la forma de un estado de oxidación provocado por la presencia del oxidante.

La Figura 3, ilustra una serie de curvas que permiten la selección de la composición porcentual de oxidación requerida en el gas de inflado por facilitar la determinación de la durabilidad de una cubierta bajo condiciones climáticas que difieren en temperatura por la cantidad indicada.

Por consiguiente, se puede ver que la presente invención ofrece una tremenda ventaja en cuanto los métodos para probar cubiertas, puesto que la prueba práctica efectuada en los caminos puede ser reducida a menos de la mitad de aquella cantidad comúnmente requerida para obte-



ner los mismos resultados cuando se usa aire ordinario (contenido de un 21% de oxígeno), además, el presente método de estar en posibilidades de proporcionar o simular cualquier condición climática razonable es estimable por la razón de que una sólo área de prueba, usando las enseñanzas de esta invención, puede realizar y duplicar pruebas como si fueran realizadas en regiones geográficas muy alejadas del propio sitio real de la prueba.

En estas solicitudes de patente copendiente se muestra la relación entre la no uniformidad de cubiertas y el estado relativo del desgaste, al igual que la relación entre la uniformidad de llanta y la durabilidad, Puesto que ambos factores, es decir el desgaste relativo y la durabilidad, son gobernados por la falta de uniformidad en la cubierta, se deduce que dentro de cubiertas de la misma familia, las cubiertas individuales con la mayor falta de uniformidad se desmotrarán más rápidamente y fallarán después de menores kilometrajes que las cubiertas más uniformes que se desgastan más lentamente y fallan a kilometrajes mayores. Esto se ha mostrado en la Tabla VIII.



Se notará que 3 de las cubiertas fallaron evidentemente debido a gruesas deficiencias estructurales (llanta F1, N2 e y 3) mientras que una cuarta cubierta falló a una deficiencia estructural menor (llanta O2). Se señala específicamente que los datos de desgaste se han tomado de una prueba conducida específicamente para generar o crear buenas comparaciones en el desgaste y antes de que la influencia de degradación oxidante se tornara apreciable en la banda de rodamiento subyacente de la cubierta, tal como se nota en la Tabla, las cubiertas que fallaron en la cantidad más baja de kilómetros exhibían consistentemente un mayor régimen de desgaste. Un mayor régimen de desgaste para la cubiertas dentro de una familia dada indica generalmente un mayor grado de desperfecto. Una cubierta que tiene un alto grado de desperfecto exhibirá una baja durabilidad por lo tanto la Tabla VIII ilustra que las cubiertas más importantes tienen mayores regímenes de desgaste y una durabilidad más baja.

El efecto del deterioro oxidante sobre la durabilidad de una cubierta, según su muestra en las Tablas I y II



se reafirma inequívocamente por la propiedad de desgaste del compuesto de la banda de rodamiento que constituye un criterio totalmente diferente de medición, Tal como se ha señalado previamente, la cámara de aire de una cubierta

1.545 además de contener los gases de inflado, sirve también involuntariamente como el depósito para el calor generado cuando la cubierta efectúa su trabajo. Esta influencia del calor trabaja hacia afuera desde el interior de la cubierta hasta el exterior. Cuando los compuestos del cuerpo

1.550 de la cubierta son suficientemente fuertes para resistir esta degradación oxidante, los elementos de cubierta no fallarán físicamente y el oxígeno luego migrará al interior del hule de la banda de rodamiento experimentando una degradación oxidante. Obviamente, el deterioro se pronuncia en

1.555 forma máxima en la porción inferior de la banda de rodamiento en contraste con la porción superior o exterior de la banda de rodamiento que se va desgastando primero. Con el objeto de ilustrar el efecto del deterioro oxidante sobre la propiedad de desgaste en su forma más avanzada, es necesario

1.560 conducir una prueba severa en donde el nivel del



- calor de la cubierta sea aire y el régimen de desgaste sea suficientemente rápido para permitir sacar comparaciones de desgaste en la porción inferior de la banda de rodamiento y antes de que falle la cubierta . La condición de prueba que en la forma más adecuada satisface este requisito, es la condición de prueba usada para determinar los datos de durabilidad consignados en la Tabla I, es decir 128 km/h. , una carga de 729 kg/cm, y una inflación de 2.24 kg/cm² . Los datos comparativos sobre el desgaste desarrollado se mencionan en las Tablas IV y V.
- Los datos de la Tabla IV muestran la pérdida en la banda de rodamiento medida por medidores de profundidad como una función del contenido en oxígeno del gas inflador y se mencionan en pérdidas incrementadas durante cada 4000 kms.
- En estos puntos de medida, el efecto orientador de posición de las cubiertas sobre el vehículo de prueba se eliminó esencialmente. Los datos muestran concluyentemente la degradación progresiva y aumentada de las cubiertas infladas con 0.6% de oxígeno. En las fases iniciales de la prueba, se oculta el efecto de desgaste relativo, tal



como es afirmado por los datos. Cuando la banda de rodamiento se va desgastando progresivamente, el efecto del deterioro oxidante sobre la goma de la banda de rodamiento se vuelve progresivamente más severo y después de

1.585 12000 kms. donde se ha desgastado aproximadamente un 40% de la banda de rodamiento, el efecto de deterioro se torna bastante pronunciado. Se notará que las cubiertas de la marca 6 infladas con un 21% de oxígeno se desgastaron casi 2 veces más rápidamente que cubiertas similares infladas con 0.6% de oxígeno durante el 4º incremento de

1.590 desgaste, puesto que la anterior es una medida del efecto compuesto que la anterior es una medida del compuesto del deterioro oxidante y del gradiente de curación, mientras que la última constituye únicamente una medida del

1.595 gradiente de curación. El deterioro en desgaste como consecuencia de una degradación oxidante del compuesto de la banda de rodamiento también se muestra por los datos de la Tabla 7 en donde el criterio de desgaste está basado en medidas de pérdida en peso de la cubierta.

1.600 Volviendo ahora nuestra atención a condiciones



de prueba menos severas y a la influencia del deterioro oxidante, se han presentado los datos que figuran en las Tablas VI y VII, Las condiciones de prueba empleadas aquí son mucho menos severas que en la prueba anterior, 1.605 empleándose cargas menores y valoridades más bajas para los primeros 16000 kms. Durante este primer lapso de 16000 kms. la influencia de la degradación oxidante procede a una velocidad muy baja debido a las bajas temperaturas de operación de las cubiertas. La velocidad de desgaste por lo 1.610 tanto es bastante baja, mientras que el gradiente de curación, más bien que la degradación oxidante, constituye el factor de control, Consecuentemente, después de 16000 kms. solamente se ha desgastado un 40% del sifio de la banda de rodamiento, y este punto donde comenzaría a ha- 1.615 cerse notar la influencia de un deterioro oxidante para los datos reales de desgaste, los componentes del cuerpo de la cubierta ha sufrido un severo deterioro oxidante y las cubiertas han fallado antes de que la influencia sobre el desgaste podría ser determinado debidamente con 1.620 precisión. Los datos incrementales de pérdida (pérdida en



la profundidad no deslizante y en el peso, de las Tablas VI y VII) indican un ligero deterioro en el desgaste de la llanta inflada con un 21% de oxígeno debido a una degradación oxidante. Esta orden de magnitud de adulteración se esperarían normalmente de comparaciones de desgaste basadas en pérdidas en la banda de tratamiento cerca de la porción central superior de un corte transversal de la banda de rodamiento.

En la Figura 5, la curva de extrapelado para los regímenes de desgaste en donde la composición porcentual de oxígeno contenido en el agente de inflación excede del 21%. Esta extrapolación es necesaria ya que las cubiertas que tienen un porcentaje de oxígeno aumentado siempre tienden a fallar pronto durante una prueba debido al acelerado deterioro oxidante de los elementos de la llanta y por lo tanto exhiben una baja durabilidad. Por consiguiente, el régimen de desgaste no puede ser determinado excepto para las cubiertas infladas con un bajo porcentaje de oxígeno, puesto que solamente las cubiertas infladas con un bajo porcentaje de oxígeno sobreviven para correr una dis



- tancia suficiente para producir datos respecto al desgaste. Una cubierta más perfecta que se infla con más altas concentraciones de oxígeno sobrevivirá la prueba hasta que se haya corroido la banda de rodamiento para exponer
- 1.645 el compuesto la goma de la banda de rodamiento que ha experimentado la degradación oxidante. Por lo tanto se postula el régimen de desgaste para que siga los datos extrapolados de la Figura 5. Los datos de este tipo de prueba seguirán la curva indicada para un porcentaje de oxígeno
- 1.650 de composición inferior a 21% puesto que esas cubiertas sobrevivirán la degradación oxidante por una distancia suficiente para desarrollar o producir datos de desgaste, por lo tanto la porción de porcentaje menor de oxígeno de la curva de la Figura 5 es similar a la Figura 2.
- 1.655 De acuerdo con las enseñanzas de esta invención, se pueden explicar sin dificultades el descomún rendimiento de durabilidad y desgaste de las cubiertas de la Marca I. Si se supone que el compuesto de cámara es de una permeabilidad normal para permitir así una migración normal o
- 1.660 flujo de gases a través de la misma, el compuesto aislante



de goma que rodea las cuerdas individuales de la cubierta sobre una degradación oxidante normal causando el patrón anticipado y normal de la falla. Sin embargo, cuando se aplica esta explicación, el deterioro menor de la goma de la banda de rodamiento debe ser ---
1,665 atribuido al uso de purgadores superiores de oxígeno presente en él, sin embargo, esta explicación carece de plausibilidad; Más probablemente, el compuesto de la cámara es de un tipo altamente mejorado que inhibe ma-
1,670 terialmente al flujo de los gases a través de la cámara para reducir así la degradación oxidante final, según es substanciado por la pérdida muy pequeña en la resistencia abrasiva relativa. Cuando se considera esta explicación, la causa terminal de la cubierta inflada con un contenido de 98% de oxígeno que falla a
1,675 un kilometraje de 13000 Kms. se atribuye a la gruesa falta de uniformidad de la propia cubierta. Esta no uniformidad de la cubierta es comprobada por el hecho de que se desgastó un 30% más rápidamente que las otras
1,680 2 cubiertas idénticas que fueron probadas bajo las mis-



mas condiciones (Tabla VIII). Por consiguiente, mientras
que el diseño del fallo de la cubierta con un contenido
de un 98% de oxígeno exhibió una degradación oxidante
normal que se produjo dentro del cuerpo de la cubierta
1,685 los datos de desgaste no indicaron una correspondiente
degradación, y por consiguiente, su fallo mientras que
se produjo después del kilometraje anticipado debida a
la oxidación separada, se produjo de una manera bastan-
te accidental en este kilometraje anticipado. al fallo,
1,690 de hecho, se debía a una razón enteramente diferente,
es decir la grave falta de uniformidad de la cubierta,
tal como ejemplificado en el más rápido régimen de des-
gaste. El compuesto de la cámara, se se proyectara se-
gún se ha ilustrado en la Figura 2, asumiría una posi-
1,695 ción entre A y B.

Tal como se ha mencionado en otras sollicitu-
des copendientes, una cubierta perfecta exhibida como
variaciones de la fuerza radial y lateral y además -
muestra un gradiente de curación idealizado. Esta cu-
1,700 bierta idealizada o hipotética exhibirá una vida poten-



cial máxima o sea una máxima durabilidad potencial.

Cualquier factor que afecte adversamente estos parámetros restará una cantidad específica de la durabilidad potencial y del desgaste de la cubierta por ejemplo, la introducción de diferentes grados de una variación de la fuerza lateral o radial bajará no solamente esta durabilidad potencial sino también la resistencia al desgaste. Además, una liga indebida cintra pliegues o tandas adyacentes, una composición química inadecuada por donde quiera dentro del esqueleto de la cubierta o empalmes ineficaces restarán una cantidad mensurable de esta durabilidad idealizada. Por lo tanto debe ser evidente a aquellas personas experimentadas en el arte que la evaluación de la durabilidad de la cubierta debe implicar una consideración de todos estos factores, puesto que la durabilidad de la cubierta solamente puede ser determinada con exactitud determinada primero la magnitud de la desviación a partir de una cubierta idealizada midiendo estos desperfectos y compensando su presencia con el objeto de establecer la durabilidad real-

1,705

1,710

1,715

1,720



o idealizada de la cubierta. Dicho de otro modo, la presencia de diferentes grados de desperfectos ocultará o sea obscurecerá los resultados obtenidos en una prueba de durabilidad y/o desgaste, y si no se considera la presencia de estos factores, no se puede determinar la durabilidad auténtica y/o el potencial de desgaste de la llanta, con precisión, puesto que cada cubierta diferirá por una cantidad mensurable en cuanto a su estado perfecto de otra cubierta y en conformidad con el grado de los desperfectos presentes en ellas.

Por lo tanto, al llevar a la práctica la presente invención, es necesario ajustar los datos obtenidos de las pruebas de durabilidad a la luz del contenido de oxígeno, la temperatura ambiente, la estabilidad dinámica o la imperfección de la cubierta, gradiente de curación a la vez que es necesario considerar la influencia del forro a la presencia de una cámara interior.

Obviamente hay que considerar otros factores para los programas de pruebas de esta naturaleza,



Por ejemplo, cierto aditivo es el compuesto de la cubierta puede actuar como estalizador y causar así que el régimen de la reacción de oxidación exceda un valor comparado normalmente de una concentración específica de oxidante. Inversamente pueden estar presentes anticatalizadores que pueden retardar el régimen de oxidación que se provocaría normalmente por la concentración específica de oxidantes contenidos dentro del quede relleno. Independientemente de la presencia de estos factores de influencia, una prueba conducida de acuerdo con las enseñanzas en la cual las cubiertas contienen diferentes cantidades proporcionales del oxidante para permitir una extrapolación otra vez a un 21% de oxidante, o aire común, incluirá estas consideraciones, Por lo tanto, no pueden resolver o eliminar una multitud de factores complicantes sin tardanza estableciendo el perfil del efecto del oxidante decomposición porcentual sobre las propiedades de duración de una construcción de cubiertas en particular.

1,760 Aunque la invención se ha anunciado median-



te los diferentes Ejemplos y explicaciones anteriores,
conviene tener presente que las enseñanzas contenidas
en la presente facilitarán a otros experimentados en
el arte para modificar y aplicar estos principios de
1.765 otras maneras y bajo otras circunstancias mientras que
siguen quedando dentro del alcance de los conceptos se
ñalados arriba. Por lo tanto, lo que se reclama y desea
proteger mediante una patente, debe ser considerado prin-
cipalmente a la luz de las cláusulas anexas.

N O T A

1.770 En resumen, la Patente de Invención que por
veinte años se solicita para España y sus Provincias
de Ultramar, deberá recaer sobre las siguientes:



REIVINDICACIONES

1ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", que comprende las siguientes fases: (1ª) suministrar un agente inflador compuesto por una mezcla de gases que incluye una cantidad conocida de un oxidante; (2ª) inflar la cubierta con la mezcla de la fase (1ª); - (3ª) someter la cubierta a una condición de uso para determinar así la durabilidad de la cubierta; (4ª) ajustar los resultados de duración obtenidos en la fase para compensar así la cantidad de oxidante de la fase (1ª) para establecer la verdadera durabilidad de la cubierta.

2ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", que comprende las fases de: (1ª) proporcionar un agente inflador compuesto por un fluido comprensible; (2ª) inflar la cubierta con el fluido comprensible; (3ª) determinar la cantidad de oxidante contenido dentro del fluido comprensible; (4ª) ajustar la cantidad de oxidante contenido dentro del fluido comprensible para controlar así la durabilidad de los elementos de la cubierta.

20 M



3ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 2º, en el cual el agente inflador es una mezcla de oxígeno y nitrógeno y el oxígeno está presente en una cantidad entre los límites de 0% a 100%.

1.795

4ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según el apartado 2º, en el cual la sección de oxidación dentro de la cubierta debido a la composición porcentual del oxidante presente en ella, es aprovechada para simular condiciones climáticas diferentes a aquellas del área y de la estación del año en donde se está evaluando la cubierta.

1.800

5ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 2º, en el cual la fase (2ª) incluye una primera serie de cubierta que contiene un oxidante como agente inflador y una segunda serie de cubiertas que incluye un oxidante y un diluyente como el agente inflador, y el paso (4ª) es efectuado para suministrar simultáneamente un diccionario de términos almacenados con respecto a la segunda serie de cu

1.805

1.810



biertas para permitir así que la primera serie de cubiertas con evaluada para su durabilidad en una cantidad mínima de uso.

6ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

1.815 DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según el apartado 2º, en el cual el agente inflador de la fase (1ª) está compuesto por una mezcla de gases que incluyen dióxido de carbono, nitrógeno y los gases raros.

7ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

1.820 DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 2º, y que incluye además en la fase (5ª) el considerar los datos obtenidos usando los datos obtenidos en la fase (3ª) y relativos al efecto del oxidante sobre la durabilidad de los elementos de una cubierta, en cuyo caso los elementos de una cubierta pueden ser evaluados para determinar rápidamente sus propiedades de duración para facilitar así el control de fabricación de cubiertas.

8ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

1.830 DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 2º en el cual el fluido compresible es aire y se agrega oxígeno al



mismo para suministrar una cantidad mayor de oxidante en el agente inflador.

9ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 2º en el cual
1.835 el fluido compresible es aire y se agrega nitrógeno al aire para suministrar una cantidad menor de oxidante en el agente inflador.

10ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 2º en el cual
1.840 el fluido compresible de un material inerte y el oxidante es ajustable substancialmente a cero para determinar así el gradiente de curación de la cubierta.

11ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 2º que además
1.845 incluye: (5ª) medir la cubierta para determinar los defectos presentes en ella; (6ª) someter las cubiertas a una condición de uso para determinar su durabilidad (7ª) corregir los resultados de la fase (6ª) de acuerdo con los resultados de la fase (5ª) para determinar así
1.850 la verdadera durabilidad máxima de las llantas.



12ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 2º en el cual la fase (2ª) incluye una multiplicidad de cubiertas y que incluye las fases adicionales de: (5ª) suministrar dicha

- 1.855 multiplicidad de cubiertas con diferentes compuestos de cámaras, (6ª) determinar la durabilidad de dicha multiplicidad de cubiertas; (7ª) usando los datos de la fase (6ª) para suministrar los datos de los términos almacenados que definan el efecto de un oxidante sobre la eficiencia de los diferentes compuestos de cámara.
- 1.860

12ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 2º en el cual el fluido compresible de la fase (1ª) se obtiene por la fase de quemar aire atmosférico junto con un hidrocarburo en una relación apta para suministrar una mezcla compuesta esencialmente por dióxido de carbono, nitrógeno y los gases raros.

- 1.865

14ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 2º que además

- 1.870 incluye la fase de: (5ª) agregar un agente conductor de



calor a la cámara de gas de la cubierta para controlar así adicionalmente su durabilidad.

15ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA" según apartados anteriores

- 1.875 que comprende las fases de: (1ª) medir la cubierta para determinar así su no uniformidad, (2ª) someter la cubierta a una condición de uso con el propósito de desgastar cierta cantidad del compuesto de desgaste de la banda de rodamiento; (3ª) comparar el efecto de la fase (2ª)
- 1.880 sobre los elementos de la cubierta en un punto alrededor de la circunferencia de la cubierta donde los resultados de la fase (1ª) indican un régimen máximo de cambio en la no uniformidad de la cubierta respecto a un punto alrededor de la circunferencia de la cubierta donde los resultados de la fase (1ª) indican un régimen mínimo de cambio en la no uniformidad de la cubierta para determinar así la durabilidad de los elementos de cubierta en el punto más probable de falla alrededor de la circunferencia de la cubierta en comparación con el punto de fallo menos probable alrededor de la circunferencia de la cubierta
- 1.890



20 N

- ta; defectuar un cambio en el diseño de un elemento de la cubierta cubierta para suministrar así su no conformidad;
- (6ª) soportar la segunda cubierta a una condición de uso para desgastar cierta cantidad del compuesto de desgaste de la banda de rodamiento; (7ª) registrar el efecto del paso (6ª) sobre los elementos de dicha segunda cubierta en un punto alrededor de la circunferencia de la cubierta en donde se producen un régimen máximo de cambio en la no uniformidad; (8ª) comparar el paso (7ª) con el paso (3ª)
- 1.895 para permitir así una solución del elemento de cubierta que exhibe la durabilidad superior.
- 1.900

16ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 15ª, que además incluye la fase (9ª), inflar la primera cubierta mencionada y la segunda cubierta mencionada con una cantidad pre

1.905 determinada de oxígeno para cambiar así la cantidad de una requerida normalmente para evaluar las cubiertas.

17ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartados anteriores,

1.910 caracterizados porque las diferencias en desgaste para



20

- varios y distintos arcos de banda de rodamiento de la
- circunferencia de 36^º de una cubierta en donde una plu-
- ralidad de diferentes compuestos para banda de rodamien-
- to que varían de 2 a 10 son colocados en posición adyacen
- 1.915 te el uno con respecto al otro sobre una sólo llanta, com-
prenden las fases de: (1^a) medir las variaciones en las
fuerzas radiales y laterales dentro de cada arco de banda
de tratamiento como una subfunción de toda la variación
en fuerza lateral y radial dentro de la circunferencia
- 1.920 de 160^º de una cantidad predeterminada de cubiertas de
banda de rodamiento entera, 42^a) desgastar por lo menos
una proción del compuesto de desgaste de la banda de ro-
damiento, (3^a) medir los diferentes regímenes de desgaste
alrededor de la circunferencia de 260^º de dichas cubier-
- 1.925 tas para determinar así el efecto de dicha variaciones
de fuerza sobre la susceptibilidad al desgaste de dichos
arcos de banda de rodamiento de dicha cantidad predeter-
minada de cubiertas, (4^a) almacenar los datos obtenidos
en los pasos (1^a) y (2^a) . Para suministrar los datos del
- 1.930 efecto de dichas variaciones en la fuerza sobre la suscep



- tibilidad al desgaste de dichos arcos predeterminados en dicha cantidad predeterminada de cubiertas, (5ª) medir las variaciones de fuerza en dichos arcos de banda de rodamiento en dicha cubierta, (6ª) comparar las variaciones en fuerza de dichos arcos de banda de rodamiento con dichos datos almacenados para determinar así de una manera no destructiva las debidas constantes correlativas utilizables para determinar las verdaderos valores de pérdida individuales en la banda de rodamiento de cada arco de banda de rodamiento en forma separada y distinta de las pérdidas atribuibles a las flexibilidades dinámicas de cada arco de banda de rodamiento individual; y (7ª) inflar la primera cubierta mencionada y dicha segunda cubierta con una cantidad predeterminada de oxígeno para cambiar así la cantidad de una que se necesita normalmente para evaluar las cubiertas.
- 1.935
- 1.940
- 1.945

18ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartados anteriores,

- que comprende en peso de: (1ª) proveer la cámara de aire de la cubierta con un medio que impide esencialmente que
- 1.950



el oxígeno corra de la cámara de gas al interior de los elementos de la cubierta, en donde dicho medio incluye el paso de suministrar la cámara de gas con un gas libre de oxígeno.

1.955 19ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 18ª, en el cual dicho medio incluye proveer la cámara de gas de la cubierta con un membrana que tiene una porosidad esencialmente de cero con respecto al oxígeno contenido en ella.

1.960 20ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 14ª, en donde el agente conductor de calor ya sea es un metal en polvo o un líquido.

1.965 21ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartados anteriores, que comprende las fases de: (1ª) incorporar un elemento para la transferencia de calor dentro de la cubierta para sacar así el calor generado en áreas de una no uniformidad máxima y para transferir el calor a regiones más frías de la cubierta.

1.970



22ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 21ª, en don

de el elemento para la transferencia de calor incluye

un líquido que se agrega a la cámara de gas de la cubierta

1.975 que además incluye el paso de: (2ª) emplear un miembro

que tiene un alto coeficiente de transferencia de calor

en cada área reforzada superior de la cubierta en donde

el miembro constituye un redactor de calor alrededor de

toda la circunferencia de la cubiérta.

1.980

23ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 21ª, en donde

el elemento para transferencia de calor incluye una subs

tancia finamente dividida que se agrega a la cámara de

gas de la cubierta y que además incluye el paso de: (2ª)

1.985 colocar un miembro que tiene un alto coeficiente de trans

ferencia de calor en cada área reforzada superior de la

cubierta donde el miembro forma un reductor de calor al

rededor de toda la circunferencia de la llanta.

24ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD

1.990 DE UNA CUBIERTA NEUMATICA", según apartado 21ª, que



además incluye el paso de: (2ª) incluir un purgador de oxígeno junto con un agente para la transferencia de calor dentro de la cámara de gas de la cubierta y colocar un miembro que tiene un alto coeficiente de transferencia de calor en cada área reforzada superior de la cubierta donde los miembros forman un reductor de calor alrededor de la periferia interior de la cubierta para eliminar así sitios calientes localizados generados a causa de una no uniformidad de la cubierta.

2.000 25ª.- "METODO PARA CONTROLAR LA DURABILIDAD DE UNA CUBIERTA NEUMATICA".

Todo ello tal y como queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de cientouna hojasfoliadas y mecanografiadas por una sola cara, y a la que ilustran los dibujos que la acompañan.

Madrid, a 20 NOV. 1967



FIG. 1

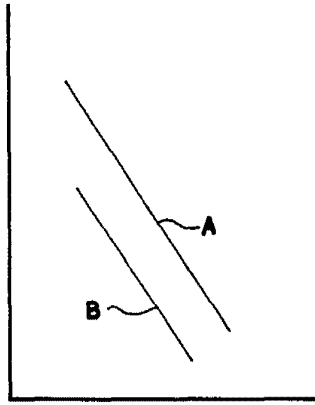


FIG. 2

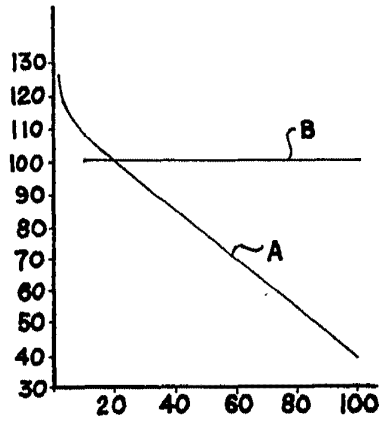


FIG. 3

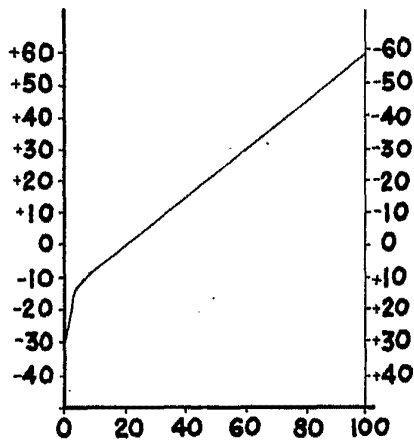
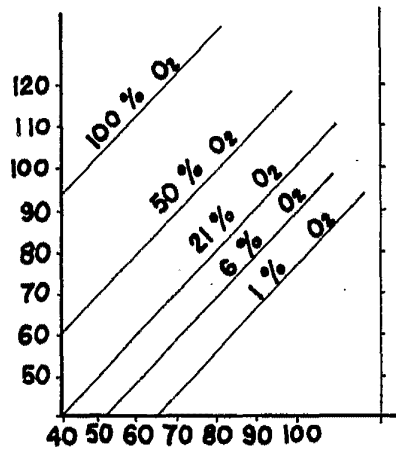


FIG. 4



Madrid 20 NOV. 1961

Carlo Ballerino



FIG. 5

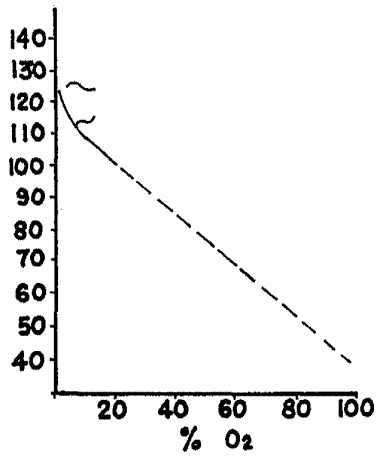


FIG. 6

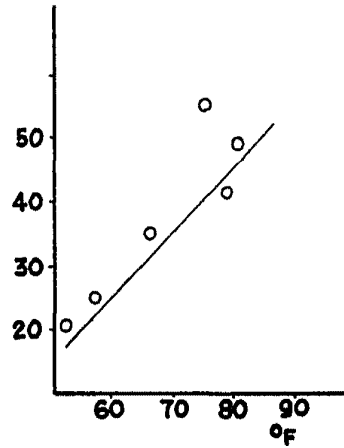
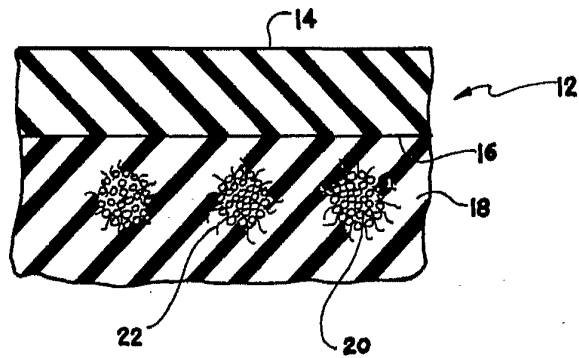


FIG. 7



Madrid 20 NOV 1957

Carlos Palanca