



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 870**

51 Int. Cl.:
B60C 19/00 (2006.01)
F16F 15/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00981123 .3**
96 Fecha de presentación : **11.12.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1282530**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.02.2003**

54 Título: **Equilibrado de neumáticos usando perlas recubiertas.**

30 Prioridad: **13.03.2000 US 188708 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.08.2011

73 Titular/es: **Roger Leblanc**
R.R. 1
Georgetown, Ontario L7G 4S4, CA

72 Inventor/es: **Leblanc, Roger**

74 Agente: **Fernández-Vega Feijóo, María Covadonga**

ES 2 363 870 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Equilibrado de neumáticos usando perlas recubiertas

5 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION****CAMPO TÉCNICO**

10 Esta invención se refiere a materiales usados para equilibrar neumáticos, y especialmente a materiales de equilibrado que logran una cantidad controlada de carga de electricidad estática durante el uso del neumático (mientras roza contra el revestimiento interno del neumático).

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

15 El equilibrado de los neumáticos es importante para la estabilidad y la conducción del vehículo y para la satisfacción del usuario también. Los neumáticos, las ruedas, las llantas, los tambores de freno, los rotores y los bujes se fabrican todos con una estrecha tolerancia en cuanto a la redondez, la forma y el equilibrio. No obstante, al reunir todas estas tolerancias, la probabilidad de que este conjunto se desequilibre es alta. El desequilibrio de las ruedas provoca fuerzas que dan como resultado vibración a través de la dirección, la suspensión y el cuerpo del vehículo. El desequilibrio es la causa principal de la mayoría de las quejas por vibración.

20 Un método para solucionar el desequilibrio de los neumáticos es usar un material de equilibrado de flujo libre dentro del neumático desequilibrado. El material se introduce en primer lugar en el montaje de un neumático en una llanta o en un neumático ya montado. El neumático conserva un equilibrio apropiado simplemente porque el material de flujo libre, los elementos individuales minúsculos que constituyen el material, se distribuyen dentro del neumático mediante fuerzas centrípetas generadas cuando la rueda rota de tal manera que compensan el punto pesado o lado pesado en el conjunto de neumático. Se usaron en primer lugar glicol y fibras hace aproximadamente treinta años.

25 En el caso de una rueda y un neumático en rotación, un punto pesado crea una fuerza hacia fuera del neumático, pero debido a que está anclado mediante el eje, se crea una fuerza opuesta dentro del neumático a medida que las fuerzas flexionan la suspensión. Esto arrastrará una cantidad suficiente del material de equilibrado en la dirección de la fuerza opuesta hasta que se neutralice el punto pesado. En el material actualmente disponible, el material de equilibrado restante se disemina uniformemente alrededor del interior del neumático, el material permanece entonces en su sitio sujetado por las fuerzas centrípetas que presionan el material contra el interior del neumático (el revestimiento del neumático). Cuando el vehículo se detiene, el material convencional se desprende de su posición de neutralización en el revestimiento y cae al fondo del neumático, y regresa a una posición de neutralización cuando el vehículo reanuda el movimiento a velocidades de carretera. Por tanto, el proceso completo de reequilibrado debe reanudarse tras cada detención, y se sentirá una cierta vibración en el vehículo antes de que el equilibrado se complete una vez más.

30 La patente estadounidense n.º 5.766.501 concedida a Heffernan *et al.* es un material de equilibrado tradicional de este tipo que funciona de la manera convencional descrita anteriormente. En esta divulgación, Heffernan enseña un material de equilibrado que tiene una composición para reducir la fricción del material de equilibrado en su conjunto para garantizar que el material conserva características de flujo libre cuando se instala en un neumático. Sin embargo, la composición dada a conocer en la misma tiene algunas desventajas evidentes. Desafortunadamente, el movimiento "sobre el revestimiento" y "fuera del revestimiento" de los materiales de equilibrado convencionales causa problemas; por ejemplo, algunos de los materiales de equilibrado actualmente disponibles se deterioran debido a este movimiento "sobre"-“fuera” constante dando lugar a partículas de polvo. Este deterioro, a su vez, provoca problemas de montaje y desmontaje para los instaladores de neumáticos puesto que el polvo resultante no es deseable, debido a que el polvo deja un manto sobre la superficie de montaje de la rueda y el neumático. Aún más, el polvo puede obstruir el asiento de válvula del neumático provocando posiblemente de ese modo un escape de aire. El resultado final es que los materiales de equilibrado convencionales no producen un neumático equilibrado de manera constante, puesto que tienen que reanudar el proceso de reequilibrado tras cada detención. Durante el tiempo gradual en el que el material está reubicándose hacia o desde las posiciones de equilibrado, el neumático está desequilibrado y se induce vibración.

35 La patente estadounidense n.º 4.179.162 (Zarlengo) da a conocer otro sistema de este tipo para equilibrar de manera dinámica y automática neumáticos de vehículos por medio de elementos de masa móviles sueltos colocados dentro del neumático de un conjunto de rueda-neumático.

40 Otro problema con los materiales de equilibrado actualmente disponibles es que los materiales pueden ser de naturaleza abrasiva. Las características abrasivas de los materiales actualmente disponibles junto con la acción sobre y fuera del revestimiento de los materiales provocan un desgaste no deseable del interior del neumático.

45 La absorción de humedad es otro problema al que se enfrentan los materiales actualmente disponibles. Cuando el

material absorbe humedad, el material tiende a aglutinarse. Como resultado de esta aglutinación por humedad, los materiales convencionales tienden a no colocarse por sí mismos en posiciones de compensación/neutralización correctas, o sólo alcanzan parcialmente las posiciones correctas, debido a que el material no puede repartirse fácilmente para el equilibrado.

5 Aún más, otro problema que se encuentra con algunos materiales actualmente disponibles es que algunas veces reaccionan con el material de la rueda. Un material tradicional de este tipo tiene trazas de latón que pueden reaccionar con ruedas de aluminio.

10 Se da a conocer un material de equilibrado de neumáticos compuesto por perlas de vidrio, o bien solas o bien en combinación con pequeñas cantidades (hasta aproximadamente un 1% en volumen) de lubricante, en el documento US 6.128.952 (LeBlanc). El lubricante es preferiblemente silicona. Cuando se infla un neumático y se pone en movimiento, las perlas de vidrio migran dentro del neumático de modo que equilibran cualquier desequilibrio en el neumático. Los inventores creen que, tras la instalación y durante las rotaciones iniciales del neumático, las perlas de vidrio se cargarán mediante triboelectrización o electrización por contacto durante el contacto entre las perlas de vidrio y el caucho del neumático. Debido a la conductividad del caucho, cualquier carga en el neumático se disipará rápidamente. Sin embargo, debido a la alta resistividad de superficie de las perlas de vidrio, la carga permanecerá en las perlas de vidrio durante largos periodos de tiempo. El resultado es que las perlas de vidrio se adhieren al revestimiento del neumático en las posiciones equilibradas de neutralización. Este efecto de adhesión global se denomina "adhesión electrostática". Las perlas de vidrio no se separan del revestimiento cuando el neumático deja de moverse, debido a la fuerza entre la carga en las perlas y una fuerza opuesta inducida en el caucho del neumático. Cuando el neumático se desmonta, las perlas de vidrio permanecen adheridas al revestimiento. Cuando el instalador golpea el neumático o elimina mediante cepillado las perlas del neumático o se produce un impacto brusco en el neumático, sólo entonces las perlas de vidrio se separarán del revestimiento y se liberarán.

25 Aunque este material de equilibrado funciona, el lubricante tiene una tendencia a desgastar las perlas de vidrio tras un tiempo, por ejemplo debido a abrasión contra el neumático y eliminación por centrifugación mediante fuerzas g. El lubricante también se elimina por evaporación de las perlas, debido a las altas temperaturas alcanzadas dentro del neumático durante su uso. La figura 1 muestra una lista parcial de materiales en la serie triboeléctrica, que comienza con materiales que adquieren una carga eléctrica positiva cuando se ponen en contacto con otros materiales, y que acaba con materiales que adquieren una carga eléctrica negativa cuando se ponen en contacto con otros materiales. Yendo hacia abajo desde el primer material de la lista, cada material se carga de manera cada vez más negativa, y un material situado por debajo de otro material en la lista también se carga de manera relativamente más negativa que el material "anterior". Tal como se muestra en la figura 1, las perlas de vidrio conocidas, usadas para equilibrar neumáticos más grandes, se cargan de manera positiva, es decir, adquieren una carga eléctrica positiva cuando rozan contra el neumático. Como también puede verse a partir de la figura 1, el material de caucho del revestimiento interno de un neumático típico se cargará de manera más negativa que las perlas de vidrio. Por tanto, se cree que se crea una fuerza de atracción entre las perlas y el revestimiento, traduciéndose una mayor carga en una mayor fuerza. Cuando la cantidad de lubricante disminuye, tal como se explicó anteriormente, la cantidad de adhesión electrostática entre las perlas y el revestimiento del neumático aumenta. La propiedad de flujo libre del material de las perlas se deteriora dando lugar a un material más seco, que se adhiere más fácilmente al neumático. Por tanto, la cantidad de adhesión electrostática producida por un material de equilibrado según esta técnica anterior es ideal para neumáticos de camiones, pero es demasiado grande para ciertas aplicaciones de equilibrado de neumáticos, tal como se describirá en más detalle más adelante.

45 Por tanto, existe una necesidad de proporcionar un material de equilibrado alternativo para superar al menos algunas de las desventajas de los materiales de equilibrado de neumáticos actualmente disponibles.

50 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

El material de equilibrado conocido, que tiene perlas de vidrio con una posible adición de lubricante, funciona de manera satisfactoria en su aplicación designada: equilibrado de neumáticos de camión. En un camión, la suspensión está diseñada para soportar tensiones y cargas pesadas, y no principalmente para proporcionar una conducción suave para el conductor y otros ocupantes del compartimento de pasajeros. A menudo se producen situaciones, a una baja velocidad del vehículo, en las que los neumáticos se someten a impactos bastante fuertes, que pueden desplazar cualquier material de equilibrado de neumáticos que no esté fuertemente adherido al revestimiento interno del neumático. Los impactos facilitan que el material de equilibrado fluya de nuevo a una posición en la que el neumático está equilibrado, tras haberse desplazado el material. La cantidad de adhesión entre las perlas y el revestimiento interno del neumático es demasiado fuerte para usar el material satisfactoriamente en todas las aplicaciones de neumáticos de automóviles (neumáticos de diámetro menor), en los que la fuerza centrípeta es mucho mayor que para neumáticos de diámetro grande, y la suspensión está diseñada principalmente para suavizar la conducción para los pasajeros, así como para proporcionar al vehículo estabilidad en carretera adecuada, y hay menos impactos y mucho más suaves sobre la combinación de neumático/rueda. Un neumático de coche de pasajeros medio se verá sometido a aproximadamente 320 G a 60 mph (96,5 km por hora), mientras que un neumático de camión medio se ve sometido a aproximadamente 160 G a la misma velocidad del vehículo. Esto hace

- más difícil reajustar y distribuir el material de equilibrado en el neumático, debido a las fuerzas G más grandes que tienen que superarse. Si el material de equilibrado se adhiere de manera demasiado fuerte al revestimiento del neumático, el material no podrá fluir libremente de manera suficiente para rodar hasta la ubicación de desequilibrio, y se tardará más en lograr el equilibrado. Por tanto, la adhesión electrostática entre las perlas y el neumático tendrá que regularse y optimizarse, usando una solución más permanente que la adición sugerida de un lubricante. El material de equilibrado ideal equilibraría el neumático una vez, y entonces se adheriría en esta posición hasta que o bien se desplace por un impacto excepcionalmente grande a baja velocidad sobre el neumático o bien cuando se produjera un desequilibrio adicional del neumático.
- 5
- 10 El inventor ha encontrado que puede prepararse un material de equilibrado usando materiales que consisten en un material elegido del extremo más positivo de la serie triboeléctrica, con un recubrimiento de un material elegido del extremo más negativo de la serie triboeléctrica. De este modo, puede regularse la cantidad de carga de electricidad estática del material de equilibrado, variando el grosor de la capa de recubrimiento, el material usado para el recubrimiento y el diámetro del material más positivo (la perla). Por tanto, puede producirse un material optimizado, que tenga la característica de carga de electricidad estática apropiada para cualquier aplicación y tamaño de neumático dados.
- 15
- 20 Por tanto, es un objeto de la invención superar al menos alguna de las desventajas de los materiales de equilibrado actualmente disponibles proporcionando un material de equilibrado al que puede proporcionarse la característica de carga de electricidad estática apropiada para cualquier aplicación y tamaño de neumático dados.
- Otro objeto de la invención es proporcionar un material de equilibrado que tiene características de absorción de humedad reducida.
- 25 Otro objeto de la invención es proporcionar un material de equilibrado que tiene características de deterioro reducido, para minimizar la producción de polvo dentro del neumático.
- Otro objeto de la invención es proporcionar un material de equilibrado que tiene características no abrasivas cuando está en uso dentro de un neumático.
- 30 Otro objeto de la invención es proporcionar un material de equilibrado que no tiene una reacción adversa al contacto con metal o caucho.
- 35 Según la presente invención, un material de equilibrado de neumáticos de vehículo comprende perlas formadas por un primer material que tiene una función de trabajo triboeléctrico menor, en el que las perlas tienen un recubrimiento permanente formado por un segundo material que tiene una función de trabajo triboeléctrico mayor, tal como se establece en las reivindicaciones 1 y 19 que definen un método y un material para equilibrar neumáticos, respectivamente.
- 40 El primer material se selecciona preferiblemente del grupo de vidrio (cuarzo), nailon, acetato, plomo, aluminio y acero.
- El primer material es lo más preferiblemente vidrio (cuarzo).
- 45 El segundo material se selecciona preferiblemente del grupo de caucho de silicio, sileno, teflón, silicona, KELF, PVC, polipropileno, polietileno, poliuretano, Saran, compuesto acrílico, Orion, estireno, celuloide, poliéster, acetato, rayón, acero, níquel, cobre y latón.
- 50 El segundo material se selecciona más preferiblemente del grupo de sileno, teflón y silicona.
- En una realización de la invención, el segundo material es teflón.
- En una realización adicional de la invención, el segundo material es silicona.
- 55 En una realización todavía adicional de la invención, el segundo material es silano.
- Ventajosamente, las perlas son redondas y generalmente de forma esférica.
- 60 Preferiblemente, las perlas tienen un diámetro en el intervalo entre 25 y 45 milésimas de pulgada (de 0,64 a 1,15 mm).
- Según una primera realización de la invención, un método de corrección del desequilibrio en un conjunto de rueda comprende las etapas:
- 65 (a) inyectar una cantidad deseada de un material de equilibrado de neumáticos de vehículo que comprende perlas

formadas por un primer material que tiene una función de trabajo triboeléctrico menor, teniendo las perlas un recubrimiento permanente formado por un segundo material que tiene una función de trabajo triboeléctrico mayor, en el interior hueco de un neumático estacionario montado en una llanta de rueda,

5 (b) comprimir el aire en el neumático hasta un nivel deseado,

10 (c) poner en movimiento el neumático, provocando que el material de equilibrado de neumáticos migre en el interior del neumático y se detenga generalmente en el revestimiento del neumático en una posición o posiciones de modo que compensa el desequilibrio en el conjunto de rueda y permaneciendo en esas posiciones mediante adhesión electrostática.

Según una segunda realización de la invención, un método de corrección del desequilibrio en un conjunto de rueda comprende las etapas:

15 (a) introducir una cantidad predeterminada de un material de equilibrado de neumáticos de vehículo que comprende perlas formadas por un primer material que tiene una función de trabajo triboeléctrico menor, teniendo las perlas un recubrimiento permanente formado por un segundo material que tiene una función de trabajo triboeléctrico mayor, en la cavidad del neumático de un neumático estacionario no montado,

20 (b) montar el neumático,

(c) comprimir el aire en el neumático hasta un nivel deseado, y

25 (d) poner en movimiento el neumático, mediante lo cual el material de equilibrado de neumáticos migra en el interior del neumático y se detiene en el revestimiento del neumático en una posición o posiciones de modo que compensa el desequilibrio en el conjunto de rueda.

Según una tercera realización de la invención, un método de corrección del desequilibrio en un conjunto de rueda comprende las etapas:

30 (a) introducir en una cavidad de un neumático, antes de montar el neumático, al menos un envase sellado a presión que contiene en su interior una cantidad predeterminada de un material de equilibrado de neumáticos de vehículo que comprende perlas formadas por un primer material que tiene una función de trabajo triboeléctrico menor, teniendo las perlas un recubrimiento permanente formado por un segundo material que tiene una función de trabajo triboeléctrico mayor,

35 (b) inflar el neumático hasta un nivel de presión deseado de tal manera que el envase sellado se abre por rotura mediante lo cual el material de equilibrado de neumáticos se libera en el interior de la cavidad del neumático, y

40 (c) poner en movimiento el neumático, mediante lo cual el material de equilibrado de neumáticos liberado migra dentro de la periferia interna del neumático y se detiene en el revestimiento del neumático en una posición o posiciones de modo que compensa el desequilibrio en el conjunto de rueda.

45 La etapa de inflado se logra ventajosamente usando un dispositivo de chorro de aire-perlas.

Preferiblemente, el material del envase comprende material de poli(cloruro de vinilo), material de celofán o material de polietileno.

50 Ventajosamente, la cantidad deseada de material de equilibrado de neumáticos de vehículo es una onza (28,35 g) de perlas por cada 13 libras (5,9 kg) de peso del neumático.

Se describirán características adicionales de la invención o resultarán evidentes en el transcurso de la siguiente descripción detallada.

55 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Con el fin de que la invención se entienda más claramente, se describirá ahora en detalle la realización preferida de la misma a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

60 la figura 1 es una vista en sección de una perla recubierta según la invención,

la figura 2 es una vista en sección transversal de un neumático con las perlas de vidrio inyectadas dentro del neumático,

65 la figura 3 es una vista lateral de un conjunto de rueda que ilustra un punto pesado y la ubicación aproximada de las

perlas de vidrio de compensación, y

la figura 4 es una vista lateral en alzado de una bolsa de aplicación de material de equilibrado de neumáticos según la invención.

5

MEJOR MODO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION

10

Los dibujos adjuntos ilustran la invención. Tal como se muestra en la figura 1, una perla 1 de equilibrado según la invención es generalmente esférica y tiene un recubrimiento 2 que cubre sustancialmente toda la perla. Un mayor diámetro de perla da como resultado una menor razón de área superficial con respecto al peso total de la perla (con recubrimiento). Por tanto, una perla más grande muestra menos adhesión al revestimiento del neumático que una perla más pequeña (con una mayor razón de área superficial con respecto al peso). En una aplicación de neumático de automóvil típica, se ha encontrado que diámetros de aproximadamente 45 milésimas (1,15 mm) son óptimos. Las perlas de la técnica anterior apenas eran mayores de 25 milésimas (0,64 mm). Puede lograrse un mejor control sobre las propiedades de adhesión variando el diámetro de las perlas, el grosor del recubrimiento y el material de recubrimiento. También puede concebirse el uso de otro material distinto de vidrio (cuarzo) para la perla, pero los requisitos generales son el coste, el peso específico y la posición en la serie triboeléctrica para el material específico. Un material ligero, pero adecuado por lo demás, se requerirá en un mayor volumen para equilibrar un neumático. Un material pesado podría ser prohibitivamente demasiado caro.

15

20

Materiales de perla adecuados son vidrio (cuarzo), nailon, acetato, plomo, aluminio y otros que se encuentren en el extremo más positivo de la serie triboeléctrica. Debido a su peso específico, bajo coste y facilidad de fabricación (también en forma esférica), el vidrio es el material preferido para la perla.

25

30

El recubrimiento está preferiblemente cocido o endurecido, para producir un recubrimiento que sea duradero y resistente al agrietamiento. Cocido o endureciendo el recubrimiento se evita en gran medida la evaporación del material de recubrimiento posteriormente en el neumático, y el recubrimiento resistirá mejor la abrasión y las pérdidas centrífugas de material. El material de recubrimiento debe elegirse por sus propiedades triboeléctricas, así como sus propiedades mecánicas. Se han encontrado elecciones ventajosas para el material de recubrimiento en el grupo que consiste en caucho de silicona, teflón (TM), silicio, silano, KEL F (TM), PVC (vinilo), polipropileno, polietileno, poliuretano, Saran (TM), compuesto acrílico, Orlon (TM), estireno, poliéster, acetato, rayón (TM). También es posible hacer uso de recubrimientos de metal mediante metales tales como acero, níquel, cobre y latón, pero el coste de producir estos recubrimientos podría ser prohibitivo. Los materiales preferidos para el recubrimiento son teflón (TM), silano y silicona. KEL F se conoce también con el nombre CTFE (clorotrifluoroetileno). El silano es tetrahidruro de silicio. El estireno se conoce también con los siguientes nombres, vinilbenceno, etenilbenceno cinameno y feniletileno. El estireno también puede usarse en su forma de poliestireno, o monoestireno/poliestireno mezclados.

35

40

El material de recubrimiento o bien se cuece sobre las perlas, por ejemplo puede cocerse teflón sobre perlas de vidrio a aproximadamente 350°F (177°C) durante aproximadamente 10 minutos. Los humos procedentes del proceso de calentamiento son tóxicos, y deben limpiarse preferiblemente en lavadores químicos. Alternativamente, puede mezclarse un endurecedor con el material de recubrimiento, que entonces se aplica a las perlas y se deja endurecer. Este último método puede usarse para el silano, por ejemplo.

45

Dependiendo del proceso de recubrimiento, pueden usarse perlas son esféricas, siempre que la perla recubierta haya adquirido una forma más esférica (tras aplicarse el recubrimiento).

50

Puede usarse una mezcla de perlas de menor diámetro y perlas de mayor diámetro para abarcar una variación de diámetro de neumático mayor en las aplicaciones.

55

Variando el material de recubrimiento y el grosor, puede usarse un tamaño convencional de perlas de diámetro grande para equilibrar neumáticos de una gran variedad de tamaños. Esto reducirá los costes de fabricación del material de equilibrado, puesto que sólo será necesario producir y almacenar perlas de un tamaño.

60

Ventajosamente, las perlas no reaccionan con ninguna rueda de metal o de aleación de metal. Las excelentes características de durabilidad de las perlas conducen a un escaso deterioro del material en partículas de polvo. A su vez, esto reduce la posibilidad de que se obstruya el asiento de válvula del neumático. Además, la presente invención es respetuosa con el medio ambiente. A diferencia de algunos materiales de equilibrado a base de plomo tradicionales, el escape o la liberación de las perlas al medio ambiente no será perjudicial para el mismo.

65

Adicionalmente, el material de equilibrado en perlas tiene características de absorción de impactos. El inventor ha observado que, con el material en perlas instalado, se logra una reducción perceptible de la vibración debida a la conducción con traqueteo en una carretera con irregularidades o giros bruscos.

Si la aplicación de las perlas va a hacerse a través del vástago de válvula de un neumático montado en una rueda,

5 el diámetro máximo para la perla viene determinado por el diámetro interno del vástago de válvula (con el obús de válvula retirado). Si se insertan perlas de diámetro demasiado grande, tienden a atascarse en la entrada del vástago de válvula (problemas de retención). Por tanto, se prefieren diámetros de perla de entre 25 y 45 milésimas de pulgada (de 0,64 a 1,15 mm), aunque en ciertas aplicaciones especiales pueden usarse diámetros de perla mayores.

10 Con referencia a la figura 1, las perlas de equilibrado de neumáticos tienen preferiblemente una forma sustancialmente esférica. El material 1 de equilibrado de neumáticos tiene perlas 1' con un recubrimiento 1". El material de equilibrado es inicialmente de flujo libre, y se introduce en el interior hueco de un neumático 2 preferiblemente mediante uno de cinco métodos.

15 En el primer método (primera realización de la invención), puede verterse una cantidad deseada de perlas de vidrio en el interior de la cavidad de un neumático antes de montar el neumático en la rueda (no mostrado). Entonces, se infla el neumático tras el montaje.

20 En el segundo método (segunda realización de la invención), tal como se muestra en la figura 2, se desinfla hasta la mitad un neumático montado previamente, y se llena un aplicador 3 en línea con la cantidad deseada del material de equilibrado. Se conecta un extremo 4 de entrada de aire del aplicador a una fuente de suministro de aire para neumáticos a presión típica. Después, se conecta una salida 5 de aire a un conector 6 de válvula de neumático. A continuación se abre una válvula 7 de entrada, sometiendo de ese modo el aplicador a presión. Posteriormente se abre una válvula 8 de salida, y aproximadamente treinta segundos más tarde el material de equilibrado se ha inyectado completamente en el neumático 9. El aplicador 3 en línea se pone lentamente boca abajo. El neumático puede continuar entonces inflándose hasta una presión de neumático deseada, por ejemplo hasta 150 psi (10,2 atm).

25 En los métodos tercero, cuarto y quinto (tercera realización de la invención), un envase sellado, ligeramente a presión (aproximadamente 0,5 psi o 0,34 atm) (véase la figura 4), que contiene una cantidad predeterminada del material de equilibrado de neumáticos, se coloca en el interior del hueco/la cavidad de neumático de un neumático antes de montar el neumático. El envase, preferiblemente, tiene la forma de una bolsa de patatas fritas. El neumático que contiene el envase en su interior se infla entonces hasta una presión deseada. Puesto que la presión en el neumático inflado es mucho más alta (es decir, de 25 a 150 psi, o de 1,7 a 10,2 atm) que en el envase, el envase estallará o colapsará bajo la presión y liberará el material de equilibrado en el interior del neumático. Para garantizar el colapso del envase y la liberación del material de equilibrado, se desea un inflado rápido del neumático. En una realización preferida, se utiliza un chorro de aire-perlas para poner a presión y asentar el neumático. El envase que ha estallado y el material de equilibrado se forzarán entonces al interior del revestimiento del neumático a través de la fuerza centrífuga, tal como se describe a continuación, a medida que el neumático comienza a rodar. Los métodos tres a cinco son adecuados de manera ideal para su uso en situaciones en las que hay un gran volumen de neumáticos que deben equilibrarse y el tiempo que se tarda en la instalación del material de equilibrado es importante, tal como en líneas de montaje de OEM y/o cuando se utiliza un chorro de aire-perlas para inflar un neumático desde el área de asentamiento de los talones del neumático. Los métodos tres y cuatro difieren en la elección del material de envasado usado.

45 En el tercer método, se usa un envase de poli(cloruro de vinilo) que tiene una alta electrización por contacto que le permite adherirse también al revestimiento interior del neumático. En una realización preferida, el envasado con poli(cloruro de vinilo) se haría a partir de un material con un grosor de una milésima de pulgada (0,025 mm). Debido a la temperatura de funcionamiento relativamente alta del neumático, el envase se encogerá en última instancia y se disolverá parcialmente mientras que el material de equilibrado es todavía eficaz en el equilibrado del neumático.

50 En cambio, el cuarto método usa un envase hecho de celofán, u otro material apropiado, que en última instancia se descompone dando lugar a un polvo. Este último método no es tan deseable como el tercer método, puesto que tal como se mencionó previamente, no es deseable el polvo. El polvo requeriría entonces que se usara un filtro de válvula.

55 En el quinto método, el envase está hecho de polietileno, preferiblemente de una milésima de pulgada (0,025 mm) de grosor. En esta realización de la invención, el material de envase se encoge y se pega al revestimiento de neumático con la combinación de fuerza centrípeta y calor.

60 Otros materiales de envasado serían también adecuados siempre que el material propuesto se descomponga o se pegue al revestimiento del neumático sin dejar partículas de polvo sustanciales y sea respetuoso con el medio ambiente.

65 La cantidad de aplicación de las perlas de vidrio varía según el tamaño del neumático. En general, por cada 13 libras (5,9 kg) de neumático, debe introducirse 1 onza (28,35 g) de perlas de vidrio en el neumático. Un neumático de coche típico pesará aproximadamente 30 libras (13,6 kg) mientras que un neumático de camión ligero pesará de 40 a 50 libras (de 18,1 a 22,7 kg) y un neumático de camión medio pesará de aproximadamente 90 a 130 libras (de

40,8 a 59 kg). Debe observarse que puede usarse hasta dos veces la cantidad sugerida (o posiblemente más, si el coste lo permite) según sea necesario para equilibrar los neumáticos.

- 5 Con fines ilustrativos, la figura 3 muestra un punto 20 pesado sombreado y la ubicación aproximada de las perlas 1 recubiertas para compensar el desequilibrio en el conjunto de rueda. El punto 20 pesado en el conjunto de rueda da como resultado una fuerza "G" centrípeta que comprime los muelles de la suspensión del vehículo creando un efecto de rebote hacia arriba y hacia abajo (una vibración). Esta fuerza constante es suficiente para mover gradualmente las perlas en la dirección opuesta al punto pesado por inercia hasta que contrarrestan el desequilibrio y las perlas de vidrio se mantienen en su posición, esta última característica se denomina en el presente documento adhesión electrostática. Esta característica de adhesión electrostática de las perlas de vidrio constituye una desviación importante con respecto a los materiales de equilibrado tradicionales. Los materiales de equilibrado tradicionales, que tienen una composición que impide intrínsecamente que se produzca la adhesión electrostática, siguen teniendo un flujo libre. De manera totalmente opuesta, la presente invención utiliza el efecto de adhesión electrostática para producir algunas de las ventajas descritas anteriormente que se derivan de este material de equilibrado. La adhesión electrostática impide un desgaste natural sustancial del material porque no tiene que volver a equilibrarse continuamente tras cada posición de detención del vehículo y por tanto proporciona menos desgaste natural en el propio vehículo, menos vibración, una conducción más suave dando como resultado un vehículo más seguro, y un neumático equilibrado de manera sustancialmente constante a todas las velocidades.
- 10
- 15
- 20 Se apreciará que la descripción anterior se refiere a la realización preferida a modo de ejemplo sólo. Muchas variaciones en la invención resultarán obvias para los expertos en el campo, y tales variaciones obvias están dentro del alcance de la invención tal como se describe y reivindica, se describan o no de manera expresa.
- 25 Por ejemplo, pueden usarse materiales compuestos, es decir, mezclas de dos o más de los grupos de materiales descritos anteriormente, como material de perla, o como material de recubrimiento, siempre que se cumplan los requisitos generales descritos anteriormente en cuanto a las propiedades de los materiales.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

- 30 La invención proporciona un material de equilibrado de neumáticos mejorado.

LISTA DE MATERIALES EN LA SERIE TRIBOELÉCTRICA

POSITIVO (+)

Manos humanas
Amianto
Piel de conejo
Acetato
Vidrio (cuarzo)
Mica
Cabello humano
Nailon
Lana
Piel
Plomo
Seda

CERO

Aluminio
Papel
Algodón
Acero
Madera
Ámbar
Lacre
Caucho duro
MYLAR (TM)
Níquel, cobre
Latón, plata
Resistente UV
Acero inoxidable
Oro, platino
Azufre
Acetato, rayón
Poliéster
Celuloide
Estireno (Styrofoam)
Orlon

Compuesto acrílico
SARAN (TM)
Poliuretano
Polietileno
Polipropileno
PVC (vinilo)
KEL F
Silicio
Silano
Teflón
Caucho de silicio

NEGATIVO (-)

REIVINDICACIONES

1. Método de equilibrado de un neumático (9) de vehículo, que comprende las etapas de:
- 5 (a) seleccionar perlas (1') formadas por un primer material que tiene una función de trabajo triboeléctrico menor que el material de dicho neumático (9) y recubiertas con un segundo material que tiene una función de trabajo triboeléctrico mayor que dicho primer material para formar un material de equilibrado de neumáticos de vehículo que incluye perlas recubiertas;
- 10 (b) instalar las perlas recubiertas (1') en el interior hueco de dicho neumático (9);
- (c) montar dicho neumático (9) en una llanta de una rueda si no está todavía montado;
- (d) montar dicha rueda en un vehículo si no está todavía montada; y
- (e) poner en marcha dicho vehículo para rotar dicha rueda, llanta y neumático (9) mediante lo cual dichas perlas (1') se colocan de manera natural por sí mismas para equilibrar de manera dinámica la rueda, llanta y neumático (9) en rotación;
- 15 dando como resultado dicha selección de dichos materiales primero y segundo la acumulación de carga estática en dichas perlas (1') cuando dicha rueda, llanta y neumático (9) rotan, tendiendo de ese modo a mantener dichas perlas (1') en posición cuando la rotación de dicha rueda, llanta y neumático (9) cesa.
2. Método según la reivindicación 1, en el que dicho primer material se selecciona del grupo que consiste en vidrio, nailon, acetato, plomo, aluminio y acero, y dicho segundo material se selecciona del grupo que consiste en caucho de silicio, silano, politetrafluoroetileno, silicona, clorotrifluoroetileno, poli(cloruro de vinilo), polipropileno, polietileno, poliuretano, poli(cloruro de vinilideno), compuesto acrílico, fibra acrílica sintética, estireno, celuloide, poliéster, acetato, fibra de celulosa sintética, acero, níquel, cobre y latón.
- 20 3. Método según la reivindicación 1, en el que dicho primer material es vidrio.
4. Método según la reivindicación 1, en el que dicho primer material es acero.
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho segundo material se selecciona del grupo que consiste en silano, teflón y silicona.
- 30 6. Método según la reivindicación 1, en el que dicho primer material es vidrio y dicho segundo material es silicona.
7. Método según la reivindicación 1, en el que dicho primer material es acero inoxidable y dicho segundo material es politetrafluoroetileno.
8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dichas perlas recubiertas están colocadas en un envase rompible antes de su instalación en dicho neumático, seleccionándose dicho material de envase de modo que se rompe fácilmente tras inflar el neumático hasta una presión deseada.
- 40 9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dichas perlas tienen un diámetro en el intervalo entre 25 y 45 milésimas de pulgada (de 0,64 a 1,15 mm).
10. Método según la reivindicación 1, en el que la etapa de instalación comprende:
- 45 (a) inyectar una cantidad deseada del material de equilibrado de neumáticos de vehículo en el interior hueco de un neumático estacionario montado en una llanta de rueda, y
- (b) comprimir el aire en el neumático hasta un nivel deseado,
- 50 en el que el material de equilibrado de neumáticos migra en el interior del neumático y se detiene en el revestimiento del neumático en una posición o posiciones de modo que compensa el desequilibrio en el conjunto de rueda y permanece en esas posiciones mediante adhesión electrostática.
11. Método según la reivindicación 10, en el que la cantidad deseada de material de equilibrado de neumáticos de vehículo es de aproximadamente una onza (28,35 g) de perlas por cada 13 libras (5,9 kg) de peso del neumático.
- 55 12. Método según la reivindicación 1, en el que la etapa de instalación comprende:
- a) introducir una cantidad predeterminada del material de equilibrado de neumáticos de vehículo en la cavidad de un neumático estacionario no montado,
- 60 (b) montar el neumático, y
- (c) comprimir el aire en el neumático hasta un nivel deseado, mediante lo cual el material de equilibrado de neumáticos migra en el interior del neumático y se detiene en el revestimiento del neumático en una posición o posiciones de modo que compensa el desequilibrio en el conjunto de rueda.
- 65

13. Método según la reivindicación 12, en el que la cantidad deseada de material de equilibrado de neumáticos de vehículo es de aproximadamente una onza (28,35 g) de perlas por cada 13 libras (6,9 kg) de peso del neumático.
- 5 14. Método según la reivindicación 1, en el que la etapa de instalación comprende:
 (a) introducir en una cavidad de un neumático, antes de montar el neumático, al menos un envase sellado a presión que contiene en su interior una cantidad predeterminada del material de equilibrado de neumáticos de vehículo y
 10 (b) inflar el neumático hasta un nivel de presión deseado de tal manera que se abre por rotura dicho envase sellado mediante lo cual dicho material de equilibrado de neumáticos se libera en el interior de la cavidad del neumático,
 mediante lo cual el material de equilibrado de neumáticos liberado migra dentro de la periferia interna del neumático y se detiene en el revestimiento del neumático en una posición o posiciones de modo que compensa el desequilibrio en el conjunto de rueda.
- 15 15. Método de equilibrado de un conjunto de rueda según la reivindicación 14, en el que dicha etapa de inflado se logra mediante un dispositivo de chorro de aire-perlas.
- 20 16. Método de equilibrado de un conjunto de rueda según cualquiera de las reivindicaciones 14 ó 15, en el que el material de envase comprende material de poli(cloruro de vinilo).
17. Método de equilibrado de un conjunto de rueda según cualquiera de las reivindicaciones 14 ó 15, en el que el material de envase comprende material de celofán.
- 25 18. Método de equilibrado de un conjunto de rueda según cualquiera de las reivindicaciones 14 ó 15, en el que el material de envase comprende material de polietileno.
- 30 19. Material (1) de equilibrado de neumáticos de vehículo que comprende perlas (1') formadas por un primer material que tiene una función de trabajo triboeléctrico menor que el material de neumático, teniendo dichas perlas un recubrimiento (1'') permanente formado por un segundo material que tiene una función de trabajo triboeléctrico mayor que dicho primer material, en el que las perlas (1') recubiertas pueden adquirir una carga de electricidad estática que provoca la adhesión de las perlas (1') al material del neumático en un estado equilibrado del neumático (9), y la carga de electricidad estática puede regularse a una aplicación y un tamaño de neumático dados variando el grosor del recubrimiento (1''), el segundo material y el diámetro de las perlas (1').
- 35 20. Material de equilibrado según la reivindicación 19, en el que dicho primer material se selecciona del grupo de vidrio (cuarzo), nailon, acetato, plomo, aluminio y acero.
- 40 21. Material de equilibrado según las reivindicaciones 19 ó 20, en el que dicho segundo material se selecciona del grupo de caucho de silicona, sileno, silano, teflón, silicio, KEL F, PVC, polipropileno, polietileno, poliuretano, Saran, compuesto acrílico, Orion, estireno, celuloide, poliéster, acetato, rayón, acero, níquel, cobre y latón.
- 45 22. Material de equilibrado según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, en el que dichas perlas (1') son redondas y generalmente de forma esférica.

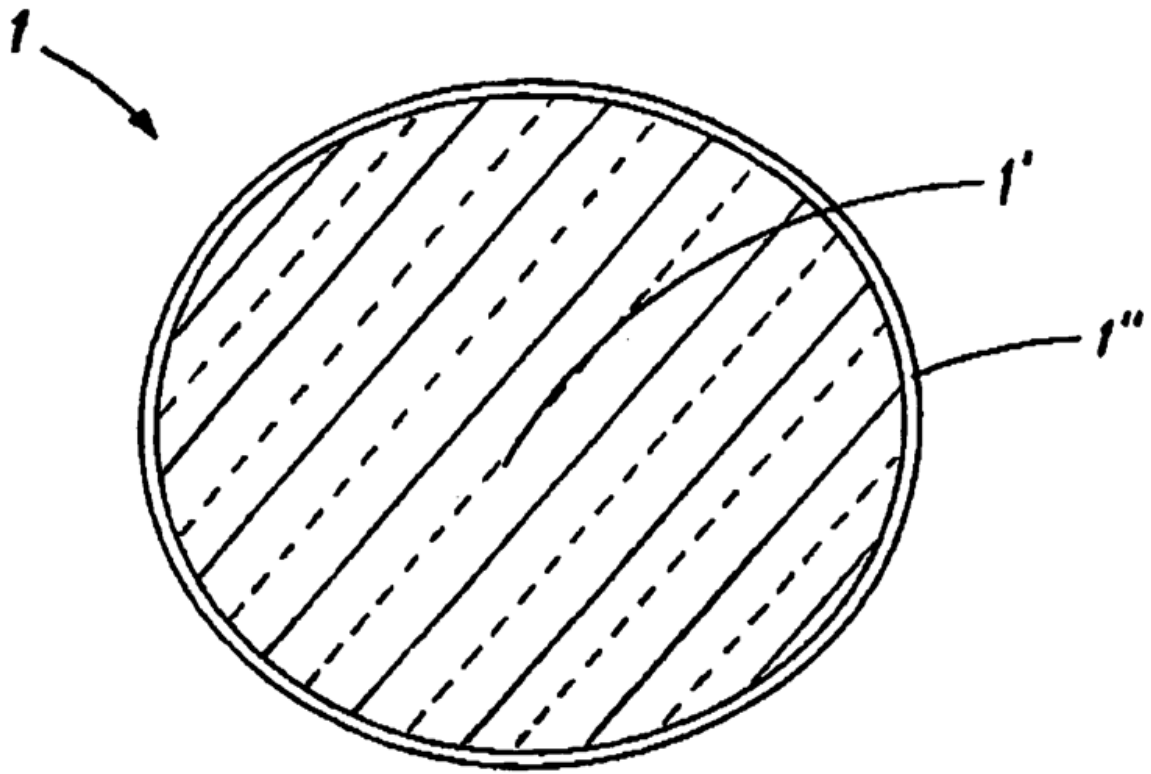


FIG. 1

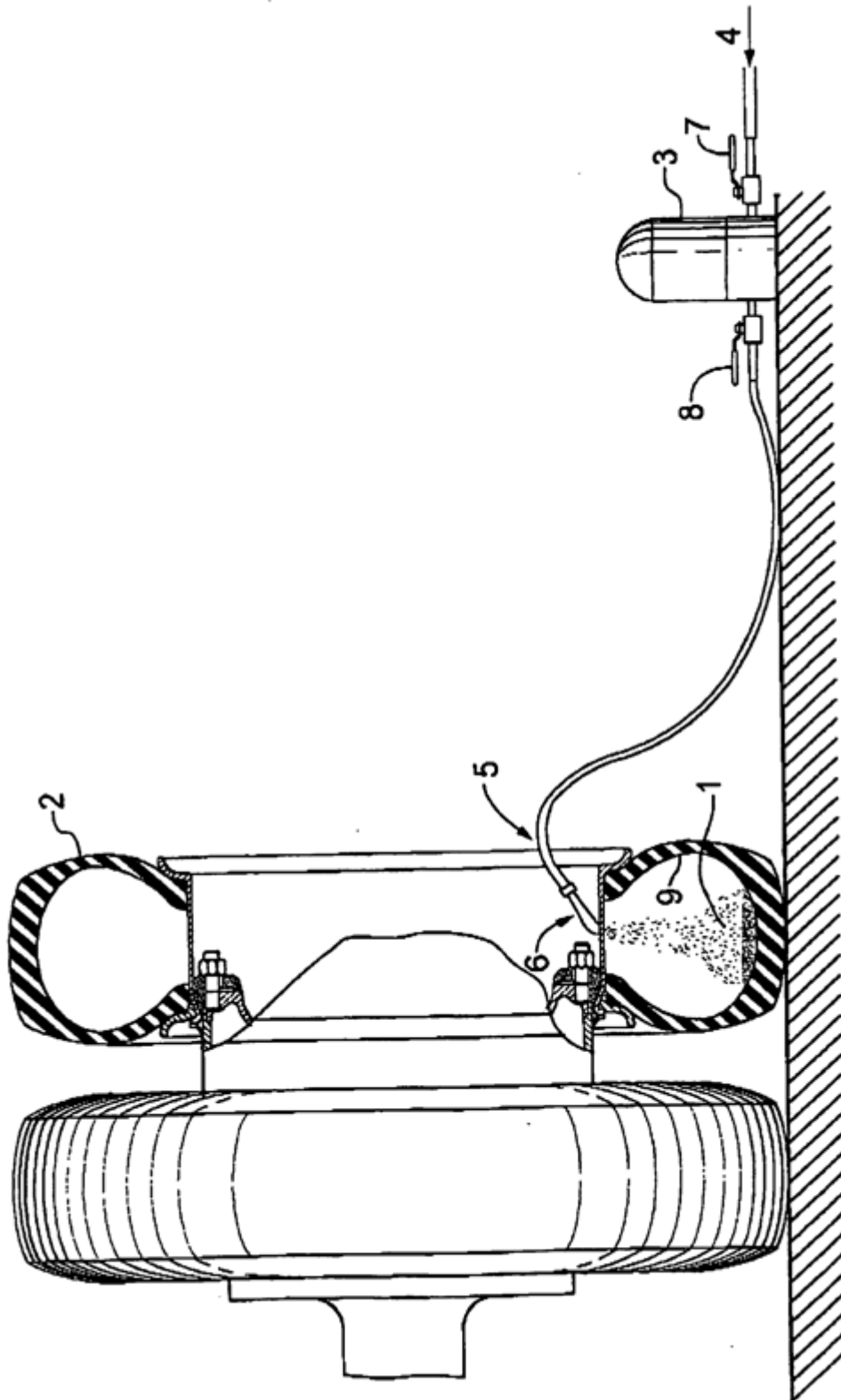


FIG. 2

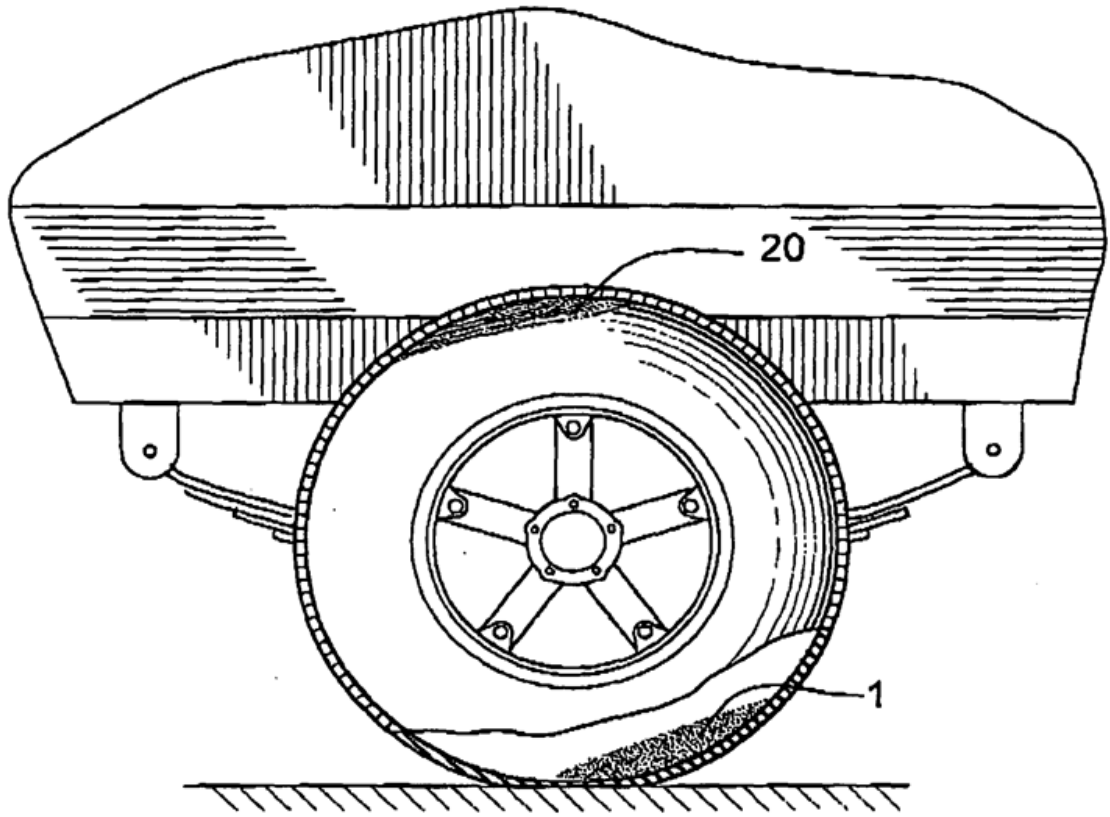


FIG. 3

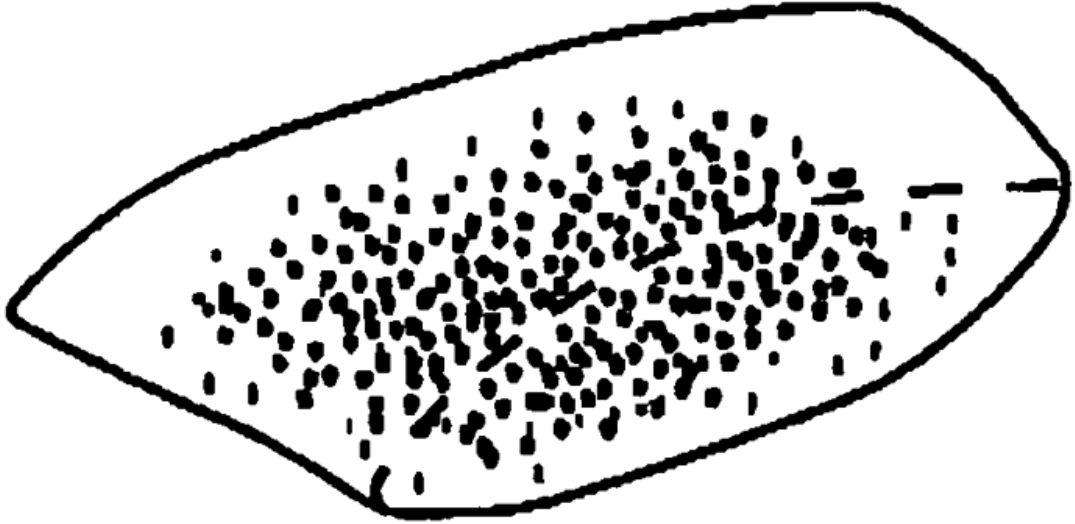


FIG. 4