

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 835**

51 Int. Cl.:

B60T 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2014 PCT/CA2014/051143**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15077893**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2014 E 14864998 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 3074282**

54 Título: **Calzo de rueda**

30 Prioridad:

29.11.2013 US 201361910264 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

20.11.2017

73 Titular/es:

**9172-9863 QUÉBEC INC. (100.0%)
2430 Boul. des Entreprises
Terrebonne, Québec J6X 4J8, CA**

72 Inventor/es:

**PALMER, GREGORY;
GROTHÉ, DANIEL;
AYOTTE, ÉTIENNE y
JETTÉ, GAÉTAN**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 642 835 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

Calzo de rueda

5 CAMPO TÉCNICO

El campo técnico se refiere en general a calzos de rueda que forman parte de sistemas de sujeción para impedir que los vehículos se desplacen de manera no autorizada o accidental cuando están estacionados, por ejemplo remolques de camiones en un muelle de carga o similar.

10

ANTECEDENTES

Los calzos de ruedas son dispositivos que pueden colocarse inmediatamente delante de una rueda de un vehículo estacionado para actuar como un obstáculo en caso de una partida no autorizada o accidental. Esto puede suceder como resultado, por ejemplo, de un error o porque alguien está intentando robar el vehículo. Existen muchas otras situaciones, incluyendo en las que los movimientos del vehículo están causados por otros factores, tales como el deslizamiento de un remolque donde el movimiento de una carretilla elevadora que entra y sale de un remolque puede causar la separación entre el remolque y el nivelador de muelle.

20 La patente de EE.UU. Nº 7.032.720B2 describe un sistema de sujeción de calzo de rueda que comprende un calzo de rueda, un elemento de soporte montado en el terreno en las inmediaciones de un muelle de carga y un conjunto de soporte de calzo de rueda conectado por un extremo al calzo de rueda y por otro extremo en las inmediaciones del muelle de carga. Una porción de base del calzo está provista de primeros elementos de encaje y los elementos de soporte están provistos de segundos elementos de encaje correspondientes. Los primeros elementos de encaje están adaptados para cooperar con los segundos elementos de encaje, creando así una fuerza de retención dirigida en dirección opuesta al muelle de carga y que impide que el calzo se deslice de la rueda de un vehículo que trata de partir prematuramente del muelle de carga. El conjunto de soporte de calzo de rueda está adaptado para garantizar una colocación segura del calzo bajo la rueda del vehículo durante la operación de carga y descarga creando una fuerza de encaje dirigida hacia el muelle de carga y presionando el calzo contra la rueda. Los primeros elementos de encaje comprenden una pluralidad de dientes que se extienden hacia abajo desde la porción de base del calzo según un ángulo predeterminado y los segundos elementos de encaje son una pluralidad de retenes que se extienden hacia arriba desde el elemento de soporte.

Aunque los calzos de rueda convencionales han demostrado ser muy eficientes a lo largo de los años, todavía existen algunas situaciones en las que alguien puede ser capaz de vencer la presencia de un calzo de rueda, particularmente cuando el vehículo está vacío o sólo cargado ligeramente y existe un intento deliberado de desplazar el vehículo a la fuerza. Por ejemplo, un conductor muy determinado puede usar un camión tractor para tirar de un remolque vacío o cargado ligeramente usando una fuerza de tracción muy potente porque el conductor cree, por error o fallo de comunicación, que el remolque está atascado o porque el conductor intenta robar el remolque. En tal situación excepcional, un calzo de rueda convencional puede convertirse en una rampa y la rueda correspondiente puede rodar finalmente sobre ella, permitiendo de ese modo que el remolque salga. Las FIGS. 48 a 50 muestran cómo puede suceder esto.

La FIG. 48 es una vista lateral semiesquemática que ilustra un ejemplo de un calzo de rueda convencional (900) en el momento del contacto inicial con un ejemplo de una rueda (902) de un vehículo. La rueda (902) incluye una llanta rígida (904) y un neumático (906) montado alrededor de la llanta (904), por ejemplo un neumático inflado con gas. La única fuerza presente en la FIG. 48 es el peso local W ejercido verticalmente hacia abajo en el centro de esta rueda (902). Cuando el vehículo es un remolque de camión, el peso total del remolque vacío a menudo es relativamente pequeño comparado con el peso total cuando el mismo remolque está totalmente cargado. Se supone así que el peso local W es relativamente pequeño para el propósito de este ejemplo.

La FIG. 49 es una vista similar a la FIG. 48 pero que muestra la deformación local inicial de la banda de rodadura de neumático (914) cuando se aplica una fuerza horizontal moderada T . Esta fuerza horizontal T puede ser el resultado de un camión tractor que tira del remolque en la dirección de partida. La fuerza horizontal T se aplica sobre la rueda (902) en su eje de rotación. El calzo de rueda convencional (900) está anclado a la superficie del terreno (908) o se impide de otro modo que se desplace en la dirección de partida. El neumático (906) se deforma en la superficie de contacto (910) del calzo de rueda convencional (900). La superficie de contacto (910) a menudo tiene un perfil de forma curvada que coincide un poco con la forma exterior de la banda de rodadura de neumático (914), tal como se muestra.

60

A medida que la fuerza horizontal T se vuelve más fuerte, la compresión radial del neumático (906) contra la superficie de contacto (910) también aumenta. Aumentar más la fuerza horizontal T crea una deformación radial local significativa donde la banda de rodadura de neumático (914) encaja en la superficie de contacto (910) y también una deformación en un borde superior (912) de la superficie de contacto (910), concretamente en el límite donde la banda de rodadura de neumático (914) encaja en la superficie de contacto (910) y el espacio libre inmediatamente por encima del calzo de rueda convencional (900). La presión de gas en el interior del neumático (906) causa una fuerza de reacción local R en el borde superior (912), fuerza que es el resultado de que la banda de rodadura de neumático resiliente (914) del neumático (906) intenta recuperar su forma circular inicial. También se crean fuerzas de reacción en otras partes en la superficie de contacto (910) pero no se muestran por simplicidad. La fuerza de reacción total R tiene una componente horizontal que es opuesta a la fuerza horizontal T y una componente vertical que es en la dirección ascendente, por lo tanto en una dirección que es opuesta al peso W. La suma de las diversas fuerzas, concretamente el peso W, la fuerza horizontal T y las fuerzas de reacción, incluyendo la fuerza de reacción local R, conduce a un vector de fuerza resultante F que tiene un ángulo descendente "a". En la FIG. 49, la dirección de este vector de fuerza resultante F sigue una trayectoria que pasa por debajo del borde superior (912) de la superficie de contacto (910).

Como puede apreciarse, un aumento del peso W (por ejemplo, aumentando la carga dentro de vehículo) puede aumentar el ángulo "a" del vector de fuerza resultante F, es decir, el vector de fuerza resultante F pivotando en sentido antihorario en el ejemplo mostrado en la FIG. 49. Por otra parte, siempre que el peso W siga siendo el mismo, un aumento de la fuerza horizontal T aumentará la fuerza de reacción local R, incluyendo su componente ascendente vertical. El ángulo "a" del vector de fuerza resultante F pivotará entonces en sentido horario en el ejemplo mostrado en la FIG. 49.

La FIG. 50 también es una vista similar a la FIG. 48 pero que muestra lo que sucede cuando se aplica una fuerza horizontal aún más fuerte T. Esta fuerza horizontal T es más fuerte que la de la FIG. 49. La deformación del neumático aumentó hasta el punto en que la componente vertical de la fuerza de reacción local R se volvió más grande que el peso W, creando así una fuerza de levantamiento. Esta fuerza de levantamiento hizo que la rueda (902) subiera verticalmente por encima de la superficie del terreno (908) una distancia D en el ejemplo ilustrado. A medida que la fuerza horizontal T y la componente vertical de la fuerza de reacción local R aumentaron, el ángulo "a" del vector de fuerza resultante F disminuyó también, hasta el punto en que la dirección del vector de fuerza resultante F ya no está siguiendo una trayectoria que pasa por debajo del borde superior (912). Ahora pasa verticalmente por encima, tal como se muestra. Esto se debe al efecto combinado de que el ángulo "a" del vector de fuerza resultante F pivota hacia la horizontal y el movimiento de levantamiento de la rueda (902) a lo largo de la distancia D, lo cual desplazó el eje de rotación de la rueda (902) hacia arriba. La rueda (902) de la FIG. 50 se muestra tal como aparecería inmediatamente antes de rodar sobre la parte superior de este calzo de rueda convencional (900).

Aumentar la altura de los calzos de rueda convencionales es una manera de atenuar los riesgos de un pase por encima. Tener un calzo de rueda más alto que el eje de rotación de la rueda será muy eficiente frente a un pase por encima. Sin embargo, esto no siempre es una solución adecuada o incluso posible. Por ejemplo, un calzo de rueda sobredimensionado puede ser más pesado, difícil de manipular debido al tamaño y peso añadido, y puede no ajustarse en algunos espacios estrechos, tales como entre dos ruedas sucesivas de una disposición de ejes en tándem u otras disposiciones de ejes múltiples. En algunos vehículos, el espacio interpuesto entre dos ruedas sucesivas es el único espacio disponible debido a obstáculos en otras partes creados por diseños específicos de chasis de camión. Este espacio interpuesto a menudo es limitado, imponiendo así limitaciones de tamaño a los calzos de rueda. Por lo tanto, aumentar el tamaño de un calzo de rueda no siempre es posible.

Otro reto en el diseño de calzos de rueda es atenuar la probabilidad de que el calzo de rueda se atasque bajo la rueda, como cuando el peso del vehículo aumenta, mientras que el calzo de rueda está en posición. Por ejemplo, cuando el vehículo es un remolque de camión, la diferencia de peso significativa entre el remolque vacío y el remolque totalmente cargado puede hacer que el área de contacto entre el neumático de la rueda y la superficie del terreno aumente y una porción del calzo de rueda cercana a la rueda puede atascarse entonces debajo del neumático. Esto puede requerir que el vehículo se separe del calzo de rueda pero si el remolque de camión no puede dar marcha atrás para quitar el calzo de rueda, por ejemplo si el remolque de camión ya está contra la pared al final del muelle de carga, esto puede impedir que el calzo de rueda sea retirado y puede requerir que el remolque de camión sea descargado. Esta situación es muy poco deseable ya que creará retrasos y trabajo adicional.

Una de las maneras más eficientes y convenientes de fijar un calzo de rueda es utilizar una placa de base anclada al terreno. El calzo de rueda y la placa de base tienen conjuntos correspondientes de dientes separados. La placa de base permite que la posición del calzo de rueda sea ajustada según las necesidades. Es una estructura

relativamente simple que no crea un obstáculo significativo a los movimientos o a otras operaciones que se producen en el muelle de carga. Se sabe que las estructuras tales como carriles o similares que pueden instalarse para soportar los calzos de rueda a menudo son caras y también actúan como obstáculos. Por ejemplo, a menudo es muy difícil retirar la nieve o el hielo cuando estas estructuras están presentes.

5

Las placas de base crean otros retos por sí mismas ya que los calzos de rueda pueden ladearse antes de que pudiera ocurrir el pase por encima real y esto puede permitir que la rueda de un vehículo ruede sobre el calzo de rueda incluso más fácilmente. En otros casos, el pase por encima y el ladeo pueden producirse simultáneamente. El ladeo del calzo de rueda se produce cuando la fuerza resultante aplicada sobre el calzo de rueda por la rueda tiene una componente ascendente que sigue una trayectoria que va más allá de un cierto ángulo. Esta componente de la fuerza forzaría al calzo de rueda a pivotar desencajándolo de la placa de base. Una manera de atenuar este fenómeno es diseñar el calzo de rueda con una base relativamente larga para llevar el punto de pivote lo más lejos posible de la rueda y/o aumentar el tamaño de los dientes interpuestos entre el calzo de rueda y la placa de base. Sin embargo, el aumento de la longitud del calzo de rueda a menudo está limitado por la falta de espacio disponible y por el peso máximo que puede tener el calzo de rueda. La restricción de peso puede limitar así su longitud. Aumentar el tamaño de los dientes también puede crear otros problemas, tales como un aumento de los costes de fabricación y/o hacer la parte superior de la placa de base demasiado alta comparada con la superficie del terreno adyacente.

10

15

20

25

Otra estrategia es utilizar un mecanismo de bloqueo que pueda encajarse o desencajarse selectivamente. Tal mecanismo de bloqueo, sin embargo, añade complejidad, peso y costes. Además, el calzo de rueda puede resultar inútil si el operario olvida activarlo o si resulta inoperativo por alguna razón. Por lo tanto, resulta deseable en general tener un calzo de rueda que no requiera un mecanismo de bloqueo para funcionar. No obstante, los mecanismos de bloqueo pueden resultar útiles como características complementarias, por ejemplo para impedir que una persona no autorizada retire el calzo de rueda ya colocado, pero debería permitirse que los calzos de rueda bloquearan una rueda aunque no tenga mecanismo de bloqueo o si su mecanismo de bloqueo no está encajado o funcionando.

30

Diseñar un calzo de rueda relativamente pequeño y ligero que tenga una resistencia al pase por encima muy alta y una resistencia al ladeo muy alta no es fácil. En términos generales, las estrategias existentes en el diseño de calzos de rueda tienen muchas limitaciones inherentes. Siempre existe margen para más mejoras en esta área de la tecnología.

RESUMEN

35

El concepto propuesto proporciona una nueva estrategia para aumentar la eficiencia de los calzos de rueda en comparación con los diseños de calzo de rueda convencionales. Esta nueva estrategia puede tener como resultado calzos de rueda en los que los riesgos de un pase por encima y/o ladeo se minimizan, si no se minimizan significativamente o incluso se palian.

40

En un aspecto, se proporciona un calzo de rueda para uso sobre una placa de base anclada al terreno para impedir que un vehículo estacionado se desplace de manera no autorizada o accidental en una dirección de partida cuando el calzo de rueda está en una posición de bloqueo de neumático sobre la placa de base, teniendo el calzo de rueda un lado orientado al neumático que ha de colocarse directamente delante de un neumático de una rueda del vehículo estacionado, incluyendo el neumático una banda de rodadura de neumático resiliente que tiene un estado

45

no deformado cuando la banda de rodadura de neumático está alejada del calzo de rueda, y un estado deformado cuando la banda de rodadura de neumático está presionada energícamente contra el calzo de rueda, incluyendo el calzo de rueda: un cuerpo principal que tiene una porción de base inferior y una protuberancia de encaje de neumático, estando situada la protuberancia de encaje de neumático en el lado orientado al neumático en una posición vertical por encima de la porción de base inferior para encajar en la banda de rodadura de neumático en un

50

punto de encaje de protuberancia cuando el calzo de rueda está en la posición de bloqueo de neumático; una cavidad de deformación de neumático construida dentro del cuerpo principal en el lado orientado al neumático del calzo de rueda, estando situada la cavidad de deformación de neumático inmediatamente debajo de la protuberancia de encaje de neumático y teniendo un perfil que define una superficie orientada al neumático ahuecada que está separada de la banda de rodadura de neumático cuando la banda de rodadura de neumático entra en contacto

55

inicialmente con la protuberancia de encaje de neumático en el estado no deformado, recibiendo la cavidad de deformación de neumático la banda de rodadura de neumático deformada debajo del punto de encaje de protuberancia cuando la banda de rodadura de neumático está presionada sobre la protuberancia de encaje de neumático en el estado deformado; y una pluralidad de dientes separados y que sobresalen sustancialmente hacia abajo provistos debajo de la porción de base inferior del calzo de rueda para encajar en al menos uno de entre los

60

dientes separados correspondientes provistos en la placa de base en un encaje enclavado cuando el calzo de rueda

está en la posición de bloqueo de neumático sobre la placa de base.

En otro aspecto, se proporciona un calzo de rueda para impedir que un vehículo se desplace de manera no autorizada o accidental cuando el vehículo está estacionado, tal como se describe, muestra y/o sugiere en este documento.

En otro aspecto, se proporciona un calzo de rueda que tiene dientes en su cara inferior para impedir que un vehículo se desplace de manera no autorizada o accidental cuando el vehículo está estacionado, tal como se describe, muestra y/o sugiere en este documento.

En otro aspecto, se proporciona un calzo de rueda capaz de mantener la trayectoria del vector de fuerza resultante F por debajo del extremo superior del calzo de rueda cuando se aplica una fuerza horizontal T en el centro de la rueda del vehículo.

En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para impedir que un vehículo se desplace de manera no autorizada o accidental cuando el vehículo está estacionado, tal como se describe, muestra y/o sugiere en este documento.

En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para diseñar un calzo de rueda para impedir que un vehículo se desplace de manera no autorizada o accidental cuando el vehículo está estacionado, tal como se describe, muestra y/o sugiere en este documento.

Más detalles sobre los numerosos aspectos, características y ventajas del concepto propuesto pueden encontrarse en la siguiente descripción detallada y las figuras adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 es una vista lateral semiesquemática de un ejemplo de un calzo de rueda de acuerdo con el concepto propuesto, estando el calzo de rueda en posición delante de un ejemplo de una rueda de un vehículo genérico;

la FIG. 2 es una vista lateral semiesquemática a escala ampliada del calzo de rueda de la FIG. 1 y su rueda correspondiente en el momento de su contacto inicial;

la FIG. 3 es una vista similar a la FIG. 2 pero que muestra un ejemplo de la deformación local de la banda de rodadura de neumático causada por que la rueda es impulsada contra el calzo de rueda usando una fuerza horizontal fuerte;

la FIG. 4 es una vista a escala ampliada del área superior identificada en la FIG. 3;

la FIG. 5 es una vista a escala ampliada del área inferior identificada en la FIG. 3;

la FIG. 6 es una vista lateral semiesquemática de la rueda de la FIG. 3, mostrándose la rueda sola;

la FIG., 7 es una vista lateral semiesquemática de un ejemplo de un calzo de rueda, en el momento del contacto inicial con la rueda, siendo el calzo de rueda, sin embargo, de altura relativamente demasiado pequeña con referencia al tamaño de la rueda;

la FIG. 8 es una vista similar a la FIG. 7 pero que muestra un ejemplo de la deformación local de la banda de rodadura de neumático cuando se aplica una fuerza horizontal fuerte T y se utiliza el calzo de rueda más pequeño de la FIG. 7;

las FIGS. 9 a 28 muestran ejemplos de algunas de las disposiciones de anclaje que podrían utilizarse entre el calzo de rueda y la placa de base correspondiente;

las FIGS. 29 a 32 muestran otro ejemplo de una disposición de anclaje pero donde los dientes de la placa de base incluyen varillas que se extienden transversalmente y separadas sostenidas por soportes.

las FIGS. 33 a 35 muestran ejemplos de algunas de las características que pueden utilizarse para ayudar a un operario a colocar o sacar el calzo de rueda de la placa de base;

las FIGS. 36 a 43 muestran ejemplos de placas de base provistas de un elemento calentador en las mismas que es capaz de derretir una capa de hielo o nieve en condiciones de clima frío;

las FIGS. 44 a 47 muestran otro posible modelo del calzo de rueda;

5

la FIG. 48 es una vista lateral semiesquemática que ilustra un ejemplo de un calzo de rueda convencional en el momento del contacto inicial con un ejemplo de una rueda de un vehículo;

la FIG. 49 es una vista similar a la FIG. 48 pero que muestra la deformación local inicial de la banda de rodadura de neumático cuando se aplica una fuerza horizontal moderada T; y

10

la FIG. 50 es una vista similar a la FIG. 48 pero que muestra lo que sucede cuando se aplica una fuerza horizontal fuerte T.

15 DESCRIPCIÓN DETALLADA

La FIG. 1 es una vista lateral semiesquemática de un ejemplo de un calzo de rueda (100) de acuerdo con el concepto propuesto. El calzo de rueda (100) está en posición inmediatamente delante de una rueda (102) de un vehículo genérico, en este caso un remolque de camión (104). Este es sólo uno de entre una multitud de usos posibles para el calzo de rueda (100).

20

El remolque (104) está diseñado para ser remolcado por un camión tractor y se ilustra esquemáticamente en la FIG. 1. El calzo de rueda (100) forma parte de un sistema de sujeción para impedir que el remolque (104) se desplace de manera no autorizada o accidental. El calzo de rueda (100) está diseñado para colocarse directamente delante de la rueda (102) sobre una placa de base dentada (106) anclada al terreno. El calzo de rueda (100) está en una posición de bloqueo de neumático en la FIG. 1. La placa de base (106) en sí está anclada rígidamente al terreno, por ejemplo utilizando pernos o cualquier otra disposición adecuada.

25

El calzo de rueda (100) crea un obstáculo que debe retirarse en el momento apropiado, por ejemplo por el conductor del camión tractor, cuando el remolque (104) está preparado y autorizado a salir. De lo contrario, el calzo de rueda (100) se deja en posición para bloquear la rueda (102), bloqueando de ese modo el remolque entero (104). El calzo de rueda (100) puede conectarse a un brazo articulado accionado por muelle en algunas implementaciones. En otras, simplemente puede desplazarse a mano, por ejemplo con un asa o similar. También son posibles otras disposiciones y configuraciones.

35

En la FIG. 1, la cara inferior del calzo de rueda (100) incluye una pluralidad de dientes que encajan en dientes correspondientes provistos en la placa de base (106). Están configurados y dispuestos para sujetar el calzo de rueda (100) en una dirección de partida (108). Al menos uno de los dientes bajo el calzo de rueda (100) debe encajar en un diente en la placa de base (106). También hay más dientes bajo el calzo de rueda (100) que el número de dientes en la placa de base (106) para la misma longitud. No obstante, la separación entre los dientes está diseñada de modo que el calzo de rueda (100) pueda ajustarse en cualquier posición a lo largo de la placa de base (106). Esto da una mayor flexibilidad en el ajuste de la colocación del calzo de rueda (100) con referencia a la rueda (102). Esta es una característica deseable pero es posible proceder de manera diferente en algunas implementaciones.

40

El calzo de rueda (100) tiene una altura total de calzo de rueda y una longitud total de calzo de rueda. La longitud de calzo es la dimensión horizontal en la dirección longitudinal, por lo tanto en una dirección que es paralela a la dirección de partida (108).

45

El remolque (104) del ejemplo de la FIG. 1 se muestra estacionado en un muelle de carga (110) y la parte trasera del remolque (104) está cerca de una pared (112) situada en el extremo inferior de muelle de carga (110). Puede apoyarse contra un amortiguador o similar, como se muestra esquemáticamente en la FIG. 1. La pared (112) puede formar parte de un edificio comercial, por ejemplo un almacén, un centro de distribución o similar. También son posibles variantes. El remolque (104) incluye un compartimento de carga (114). El acceso al interior del compartimento de carga (114) puede realizarse, por ejemplo, utilizando una puerta trasera en el remolque (104). La puerta trasera que está colocada alineada con una puerta correspondiente en la pared (112). El suelo del compartimento de carga (114) y el suelo de la puerta correspondiente están generalmente a la misma altura o a una altura similar de modo que una carretilla elevadora o similar puede cargar o descargar la carga en el mismo. Puede estar provista una rampa entre ambos suelos. También son posibles otras variantes.

50

55

Cabe destacar que el concepto propuesto puede implementarse en calzos de rueda utilizados para vehículos que no

60

son remolques de camión, incluyendo vehículos no relacionados con la industria del transporte. Asimismo, los muelles de carga no son los únicos lugares donde pueden estar provistos estos calzos de rueda. Por ejemplo, pueden utilizarse calzos de rueda con vehículos situados en áreas de estacionamiento, paradas de camiones, almacenes, centros de distribución, etc.

5

De todos modos, la dirección de partida (108) en las figuras puede no ser siempre la dirección de avance para todos los vehículos ya que algunos calzos de rueda tendrán que ser colocados detrás de una rueda en lugar de ser colocados delante de ella. No obstante, únicamente por simplicidad, la siguiente descripción detallada se refiere en general a que el vehículo es el remolque (104) en el muelle de carga (110), remolque (104) que tiene una dirección

10

de partida hacia delante (108).
En el ejemplo ilustrado en la FIG. 1, el calzo de rueda (100) se muestra que está colocado entre la rueda (102) y la rueda adyacente (116) situada inmediatamente delante de la rueda (102). La rueda (102) y la rueda adyacente (116) forman parte de una disposición de ejes en tándem. También son posibles otras disposiciones y configuraciones.

15

Muchos remolques de camión tienen una disposición de doble rueda donde dos ruedas están colocadas lado a lado en cada extremo de cada eje. En este caso, la palabra "rueda" utilizada en el contexto del calzo de rueda (100) se refiere a la rueda exterior y/o la rueda interior. La mayoría de las implementaciones tendrán el calzo de rueda (100) en posición con sólo una de las ruedas a la vez, a menudo la rueda exterior debido a su proximidad con el lateral del

20

vehículo. Sin embargo, puede ser posible colocar el calzo de rueda (100) simultáneamente delante de las dos ruedas lado a lado en algunas situaciones o incluso sólo delante de la rueda interior en otras. De este modo se pretende que la palabra "rueda" en singular signifique sólo una cualquiera de las ruedas lado a lado o las dos ruedas lado a lado simultáneamente en el contexto de una disposición de doble rueda.

25

La FIG. 2 es una vista lateral semiesquemática a escala ampliada del calzo de rueda (100) mostrado en la FIG. 1 y su rueda correspondiente (102) en el momento de su contacto inicial.

Como puede apreciarse, la rueda (102) incluye una llanta rígida (130) y un neumático (132) que está montado alrededor de la llanta (130). La llanta (130) está atornillada o fijada de manera desmontable de otro modo a un elemento rotatorio montado en un eje correspondiente del remolque (104). El neumático (132) está fabricado de un material elástico, por ejemplo un material que incluye caucho o similar. El neumático ilustrado (132) es una llanta neumática inflada con gas rellena de gas a presión, por ejemplo aire presurizado. Las llantas neumáticas para remolques de camión a menudo se presurizan a aproximadamente 100 psi. También son posibles variantes. Por ejemplo, el neumático (132) podría construirse sin tener un interior inflado con gas.

35

El neumático (132) incluye dos flancos opuestos (134), estando uno en el lado exterior y el otro en el lado interior, y una banda de rodadura de neumático resiliente dispuesta circunferencialmente (136). La banda de rodadura de neumático (136) es la porción principal del neumático (132) que encaja en la superficie del terreno (138). Los flancos (134) tienen una altura de flanco, que puede definirse como la distancia radial entre el borde exterior de la llanta (130) y la superficie exterior de la banda de rodadura de neumático (136). El radio de la rueda (102), concretamente la distancia entre el eje de rotación (120) en el centro de la rueda (102) y la superficie exterior de la banda de rodadura de neumático (136), se denomina por la presente la altura central.

40

Cabe destacar en este punto que la superficie superior de la placa de base (106) se considera que es la superficie del terreno (138) ya que el calzo de rueda (100) y la rueda (102) estarán sobre ella. La FIG. 2 muestra que la rueda (102) no está en la placa de base (106) pero la rueda (102) también puede estar justo sobre la placa de base (106) en algunas circunstancias.

45

Cuando la rueda (102) está instalada en una posición de trabajo en el remolque (104) y el remolque (104) está cargado, incluso sólo con la masa del remolque (104) cuando el compartimento de carga (114) está vacío, la forma circular de la banda de rodadura de neumático (136) normalmente está alterada en la parte inferior por un área de contacto relativamente plana creada entre la banda de rodadura de neumático (136) y la superficie del terreno (138). Las dimensiones de la rueda (102) pueden variar así dependiendo de dónde se realicen las mediciones cuando está presente tal deflexión del neumático inducida por la carga. La banda de rodadura de neumático (136) también está sometida a desgaste y se hace progresivamente más delgada con el paso del tiempo. En la presente descripción, la altura de flanco y la altura central se refieren en general a las dimensiones originales de una rueda descargada (102). Si el neumático (132) es un neumático inflado con aire, se supone que la presión es la presión adecuada en el uso real. La altura del flanco y la altura central se considera que son sustancialmente iguales todo alrededor de la rueda (102) cuando la rueda (102) está descargada, por ejemplo cuando la rueda (102) está separada del remolque

60

(104) y puesta horizontalmente en la superficie del terreno (138).

En el ejemplo representado en la FIG. 2, la única fuerza significativa presente es el peso local W causado por la masa de la carga encima del eje de rueda y que está soportada por la rueda (102) delante de la cual está instalado el calzo de rueda (100). Se dice que la banda de rodadura de neumático (136) está en un estado no deformado en la FIG. 2.

La deflexión del neumático inducida por la carga en la parte inferior no se tiene en cuenta ya que es un fenómeno normal. La banda de rodadura de neumático (136) está en un estado no deformado en la FIG. 2.

10 El calzo para rueda (100) incluye un cuerpo principal (140). El cuerpo principal (140) es la estructura de soporte o armazón capaz de resistir la fuerza aplicada sobre el calzo de rueda (100) por la rueda (102). El cuerpo principal (140) del calzo de rueda (100) puede tener una construcción monolítica y puede estar fabricado enteramente de un material rígido, por ejemplo un metal tal como acero. No obstante, también son posibles variantes en los materiales.

15 Aquí, la expresión "construcción monolítica" significa que no existen ninguna parte móvil o fácilmente desmontable una vez ensamblada y preparada para ser utilizada. Todas las partes del cuerpo principal (140) están conectadas rígidamente entre sí y no es una construcción plegable en funcionamiento normal. Por lo demás, pueden añadirse partes adicionales al cuerpo principal (140), si se desea, pero las funciones básicas del cuerpo principal (140) no requieren ninguna parte móvil si tiene una construcción monolítica. Las ventajas de la construcción monolítica

20 incluyen la simplicidad de uso y la mayor resistencia debido a la ausencia de bisagras o similares, particularmente donde se producen las tensiones máximas. También son posibles variantes.

En el ejemplo ilustrado, el cuerpo principal (140) del calzo de rueda (100) incluye dos elementos laterales principales separados (142). Los elementos laterales (142) pueden ser en forma de placas pero también son posibles variantes.

25 Pueden conectarse rígidamente entre sí utilizando elementos transversales, por ejemplo una pluralidad de elementos transversales que están soldados o conectados rígidamente de otro modo a las caras interiores de los elementos laterales (142).

El calzo de rueda (100) tiene una porción de base inferior (144) donde están situados dientes (202).

30

El calzo de rueda (100) incluye un lado orientado al neumático (146). Como su nombre sugiere, el lado orientado al neumático (146) es el lado que es adyacente a la banda de rodadura de neumático (136) cuando el calzo de rueda (100) está en posición delante de la rueda (102). Sin embargo, a diferencia de los calzos de rueda convencionales, el lado orientado al neumático (146) del calzo de rueda (100) está ahuecado en gran medida para crear una cavidad de deformación de neumático (148) situada inmediatamente debajo de una protuberancia de encaje de neumático (150). La protuberancia de encaje de neumático (150) está situada en el lado orientado al neumático (146). La cavidad de deformación de neumático (148) se muestra por las líneas de sombreado en la FIG. 2.

35

La protuberancia de encaje de neumático (150) está situada en un extremo superior del calzo de rueda (100).

40 Sobresale hacia fuera para crear la parte contra la cual la banda de rodadura de neumático (136) ejercerá la mayoría de su fuerza de presión contra el calzo de rueda (100).

La protuberancia de encaje de neumático (150) tiene una forma antipinchazos para prevenir que la banda de rodadura (136) se pinche o resulte dañada de otro modo. La protuberancia de encaje de neumático (150) puede ser

45

en forma de una superficie convexa redondeada lisa y continua que se extiende transversalmente. También son posibles variantes. Por ejemplo, la protuberancia de encaje de neumático (150) puede ser de perfil más o menos triangular, con una punta redondeada. Son posibles muchas otras formas. Cuando se ve desde el lateral, la protuberancia de encaje de neumático (150) tiene un perfil que incluye una porción de superficie superior y una porción de superficie inferior. La línea media aproximada en el límite entre estas porciones de superficie superior e

50

inferior encaja en la banda de rodadura de neumático (136) en lo que se denominó anteriormente en el documento como el punto de encaje de protuberancia (160).

La cavidad de deformación de neumático (148) define una superficie orientada al neumático ahuecada (152) que está separada de la banda de rodadura de neumático (136) cuando la banda de rodadura de neumático (136) entra

55

en contacto inicialmente con la protuberancia de encaje de neumático (150) en un estado no deformado. En el ejemplo ilustrado, la superficie orientada al neumático ahuecada (152) se proporciona mediante bordes paralelos de los elementos laterales (142). Estos dos elementos laterales (142) están separados uno de otro en esta implementación. El espacio entre las caras interiores de los elementos laterales (142) puede dejarse abierto, por ejemplo para ahorrar peso, pero los bordes deben tener entonces una anchura mínima. Si no, los bordes podrían

60

actuar como cuchillas y dañar la banda de rodadura de neumático (136) para impedirles actuar como filos de

cuchillas que puedan pinchar o romper de otro modo la banda de rodadura de neumático (136) bajo una fuerza de presión intensa. Si es necesario, puede añadirse un reborde o una característica similar para aumentar localmente la anchura del cada borde. También son posibles variantes.

5 Tal como se mencionó anteriormente, el área sombreada en la FIG. 2 representa la cavidad de deformación de neumático (148), concretamente el volumen disponible para una deformación de neumático potencial cuando la rueda (102) es sometida a una fuerza horizontal. El propósito principal de la cavidad de deformación de neumático (148) es capturar tanto volumen como sea posible de la banda de rodadura de neumático (136) en la porción de superficie inferior de la protuberancia de encaje de neumático (150) cuando la banda de rodadura de neumático
10 (136) es sometida a una deformación creada por una fuerza horizontal T. Esta fuerza horizontal T puede ser el resultado, por ejemplo, de un camión tractor que tira del remolque (104) en una dirección de partida (108). La fuerza horizontal T se aplica en el eje de rotación (120) de la rueda (102).

La FIG. 3 es una vista similar a la FIG. 2 pero que muestra un ejemplo de la deformación local (162) en la banda de rodadura de neumático (136) causada por la rueda (102) que es impulsada contra la protuberancia de encaje de neumático (150) del calzo de rueda (100) utilizando una fuerza horizontal fuerte T. Como el calzo de rueda (100) está fijada a la placa de base (106), no se desplazará en la dirección de partida (108) cuando es empujado por la rueda (102) debido a la fuerza horizontal T. Como puede apreciarse, la fuerza horizontal T causa una alteración en la forma circular normal de la banda de rodadura de neumático (136). La banda de rodadura de neumático (136)
20 presiona sobre todo contra la protuberancia de encaje de neumático (150) del calzo de rueda (100). El neumático (132) y su banda de rodadura de neumático (136) están en un estado muy deformado en la FIG. 3. El estado deformado se inició en cuanto la fuerza horizontal T creó una alteración considerable en la forma exterior circular.

La FIG. 4 es una vista a escala ampliada del área superior identificada en la FIG. 3. Como puede apreciarse en las
25 FIGS. 3 y 4, la banda de rodadura de neumático (136) se deforma alrededor de la protuberancia de encaje de neumático (150) y la presión causa una fuerza de reacción local R procedente de la banda de rodadura de neumático (136) que intenta recuperar su forma circular inicial. Sin embargo, se crean dos fuerzas separadas R1 y R2 alrededor de la protuberancia de encaje de neumático (150) ya que la banda de rodadura de neumático (136) tiene espacio disponible tanto encima y como debajo de la protuberancia de encaje de neumático (150). Aunque algo
30 de la banda de rodadura de neumático (136) ahora encaja en la superficie orientada al neumático ahuecada (152) bajo la protuberancia de encaje de neumático (150) en el ejemplo representado en la FIG. 3, la mayoría de la fuerza que se opone a la fuerza horizontal T se aplica en la protuberancia de encaje de neumático (150).

La fuerza de reacción local R se muestra en la FIG. 3 sólo por ilustración. El concepto es que la porción de superficie superior y la porción de superficie inferior de la protuberancia de encaje de neumático (150) hacen que la fuerza de
35 reacción local R sea sustancialmente horizontal o muy cercana a ella. La fuerza de reacción local R trabaja esencialmente contra la fuerza horizontal T, aumentando así el ángulo "a" del vector de fuerza resultante y ayudar a que la rueda (102) se mantenga en su sitio sobre el calzo de rueda (100) ya que la trayectoria del vector de fuerza resultante F permanecerá por debajo de la parte superior del calzo de rueda (100).
40

Idealmente, la protuberancia de encaje de neumático (150) debería estar lo más cerca posible del eje de rotación (120) de la rueda (102). Situarla por encima del mismo podría incluso disminuir o eliminar la componente de fuerza de levantamiento ascendente que puede levantar potencialmente la rueda (102) por encima de la superficie del terreno (138). Sin embargo, las restricciones de altura y/o peso a menudo hacen que esto sea imposible y en
45 muchas implementaciones, la protuberancia de encaje de neumático (150) encajará en la banda de rodadura de neumático (136) verticalmente por debajo del eje de rotación (120).

El peso W del remolque (104) también es un factor que ayuda a mantener la rueda (102) en la superficie del terreno (138). Un remolque más pesado (104) será más difícil de levantar. Por otra parte, un remolque vacío (104), o un
50 remolque (104) con una carga ligera, es más difícil de retener usando un calzo de rueda convencional.

Cuando se diseña el calzo de rueda (100), debe encontrarse un equilibrio apropiado entre diversos parámetros tales como las limitaciones de tamaño (por ejemplo el espacio disponible entre ruedas adyacentes, la presencia de obstáculos, etc.), el peso máximo del calzo más allá del cual el calzo de rueda (100) se considerará demasiado
55 pesado para ser manipulado por la mayoría de los operarios, la resistencia del material, el diámetro de la rueda, la presión del neumático, y las diversas fuerzas implicadas, tales como el peso local mínimo W y la fuerza horizontal máxima T ejercida por o sobre la rueda (102). Los camiones tractores con motores grandes pueden generar un par motor muy considerable y la fuerza horizontal T puede ser significativa cuando las condiciones de tracción son óptimas.
60

La banda de rodadura de neumático (136) también tiene un límite de tensión máximo que puede resistir antes de un fallo del neumático, por ejemplo un reventón debido a que al menos uno de los lados interiores del neumático (132) se separa en algún punto del perímetro exterior de la llanta (130). Sin embargo, en general, la mayoría de los neumáticos deberían resistir tensiones que son inferiores a la fuerza horizontal máxima T desarrollada por la mayoría de los vehículos. El diseño del calzo de rueda (100) puede entonces usar la tensión máxima de un neumático, posiblemente con un factor de seguridad, como la fuerza horizontal máxima T más allá de la cual la rueda (102) podría, en teoría, rodar sobre el calzo de rueda (100) cuando se dan las condiciones de tracción apropiadas. Estos parámetros de diseño estarían basados en la suposición de que o bien la fuerza horizontal T no puede ser suficientemente alta para vencer el calzo de rueda (100) o bien que el neumático (132) fallará si la fuerza horizontal T no llega a esa magnitud. Aunque existen excepciones, la mayoría de los ladrones pueden no estar tentados por la perspectiva de tener que conducir o remolcar un vehículo tal como el remolque con un neumático dañado porque esta situación puede atraer la atención y también puede afectar a la manejabilidad del vehículo.

La cavidad de deformación de neumático (148) tiene preferentemente una profundidad que es al menos aproximadamente el 30 % de la altura del flanco en un lugar más profundo de la cavidad de deformación de neumático (148). Se ha descubierto que esto resulta adecuado para muchas implementaciones. También son posibles variantes. Esta profundidad se mide cuando la banda de rodadura de neumático (136) encaja en la protuberancia de encaje de neumático (150) en un estado no deformado, como en la FIG. 2. La distancia se toma desde la superficie exterior de la banda de rodadura de neumático (136) hasta la superficie orientada al neumático ahuecada (152).

Tal como mejor se aprecia en la FIG. 4, la porción de superficie inferior de la protuberancia de encaje de neumático (150) confluye con el borde superior de la superficie orientada al neumático ahuecada (152) y la protuberancia de encaje de neumático (150) sobresale hacia fuera más allá de la proyección de la superficie orientada al neumático ahuecada (152), proyección que se representa con líneas de puntos. También, en el ejemplo ilustrado, la superficie orientada al neumático ahuecada (152) tiene una forma curvada, al menos en su mitad superior, donde está curvada con un radio mínimo que es al menos la mitad del diámetro de la rueda. Esto ayuda a proporcionar el espacio para que la protuberancia de encaje de neumático (150) profundice en la banda de rodadura de neumático (136) cuando se somete a una fuerza muy intensa.

En el ejemplo ilustrado en las FIGS. 1 a 3, el calzo de rueda (100) puede incluir un punto de encaje de neumático inferior (164) sobre el cual puede colocarse la parte inferior de la banda de rodadura de neumático (136) cuando la banda de rodadura de neumático (136) encaja energicamente en la protuberancia de encaje de neumático (150). El punto de encaje de neumático inferior (164) está situado debajo de la cavidad de deformación de neumático (148). Aunque aun así es posible diseñar el calzo de rueda (100) de manera diferente, generalmente es deseable que la banda de rodadura de neumático (136) encaje en el punto de encaje de neumático inferior (164) sólo después de que la banda de rodadura de neumático (136) haga el contacto inicial con la protuberancia de encaje de neumático (150). Esto puede atenuar o incluso aliviar el riesgo de que el calzo de rueda (100) se acuña bajo la rueda (102), por ejemplo debido a un aumento significativo del peso W. La deformación progresiva del neumático (132) debido al peso añadido puede atrapar (o acuña) el calzo de rueda (100) e impedir que sea retirado fácilmente cuando sea necesario. No obstante, el peso W puede resultar útil para forzar al calzo de rueda (100) a encajar con una placa de base (106) cubierta por una capa de nieve, hielo o incluso suciedad. El punto de encaje de neumático inferior (164) también puede ponerse a una altura mínima desde la superficie del terreno (138) y esto también puede ayudar a impedir que el calzo de rueda (100) se atasque.

La FIG. 5 es una vista a escala ampliada del área interior de la FIG. 3. Muestra que también se produce una fuerza de reacción local (R3) en la interfaz entre un diente (202) del calzo de rueda (100) y el diente correspondiente (204) de la placa de base (106). El diente de calzo (202) y el diente de placa de base (204) en este ejemplo tienen superficies de acoplamiento colocadas en un ángulo igual (b) respecto a la horizontal. Cuanto mayor es este ángulo (b), más horizontal será la fuerza de reacción local (R3), y por lo tanto, la fuerza de reacción local R en la protuberancia de encaje de neumático (150) conducirá finalmente a que el calzo de rueda (100) se salga de la placa de base (106), obligando al calzo de rueda (100) a pivotar alrededor de su borde inferior delantero. Diseñar las superficies de acoplamiento entre los dientes (202), (204) donde estas superficies de acoplamiento tienen un ángulo (b) de 90 grados y más, con referencia a la horizontal, obviamente no ayudará a mantener el calzo de rueda (100) anclado correctamente. El ángulo (b) tiene que ser menor en este caso. Tener un ángulo (b) muy pequeño sería ideal, pero la falta de material disponible en el extremo de los dientes de calzo (202) y/o el aumento de altura de la placa de base (106) para adaptarse a tal configuración podría causar otras dificultades y retos no deseables.

La FIG. 6 es una vista lateral semiesquemática de la rueda (102) sola. La FIG. 6 representa esquemáticamente una porción superior (170) del cuadrante delantero inferior (172) de la rueda (102). El cuadrante delantero inferior (172)

es la región de la banda de rodadura de neumático (136) que está hacia la dirección de partida (108) y entre la línea central horizontal (174) de la rueda (102) y la línea central vertical (176) de la rueda (102). La porción superior (170) es donde estará situado el punto de encaje de protuberancia (160). Tener el punto de encaje de protuberancia (160) lo más cerca posible de la línea central horizontal de la rueda (174) aumenta la eficiencia. No obstante, aun así
 5 pueden obtenerse excelentes resultados de rendimiento si el punto de encaje de protuberancia (160) estuviera más bajo dentro de la porción superior (170) del cuadrante delantero inferior (172). En general, la porción superior (170) debería tener un límite superior que esté situado a una distancia vertical (178) bajo la línea central horizontal de la rueda (174) de aproximadamente el 15 % del diámetro de la rueda. Algunas implementaciones del calzo de rueda (100) aun así podrían dar buenos resultados aunque el punto de encaje de protuberancia (160) esté realmente más
 10 bajo. Sin embargo, la eficiencia es mejor en la porción superior (170) para la inmensa mayoría de implementaciones ya que los vectores de fuerza están mejor colocados.

La FIG. 7 es una vista lateral semiesquemática de un ejemplo de un calzo de rueda (500), en el momento del contacto inicial. Este calzo de rueda (500), sin embargo, es de altura relativamente demasiado pequeña con
 15 referencia al tamaño de la rueda (102). En otras palabras, el calzo de rueda (500) no tiene el tamaño apropiado. Por lo demás, la forma del calzo de rueda (500) es sustancialmente similar a la del calzo de rueda (100) de la FIG. 1. El calzo de rueda (500) tiene una zona de deformación de neumático (502).

La FIG. 8 es una vista similar a la FIG. 7 pero que muestra un ejemplo de la deformación local en la banda de
 20 rodadura de neumático (136) cuando se aplica una fuerza horizontal fuerte T y se utiliza el calzo de rueda más pequeño (500) de la FIG. 7. La FIG. 8 representa las limitaciones de altura del calzo. En este caso, la fuerza de reacción local R está actuando más hacia arriba debido a un desequilibrio entre la deformación del neumático por encima y por debajo de la protuberancia de encaje de neumático (504) (siendo R2 menor que R1). Así, la fuerza de reacción local R tiene un menor impacto sobre el vector de fuerza resultante F y el ángulo "a", y en este caso, la
 25 fuerza horizontal T hará más fácilmente que la rueda supere la altura del calzo de rueda, particularmente si el peso W es relativamente pequeño.

Las FIGS. 9 a 28 muestran ejemplos de algunas de las disposiciones de anclaje que pueden utilizarse entre el calzo de rueda (100) y la placa de base correspondiente (106).
 30

Las FIGS. 9 a 16 son dos ejemplos de disposiciones de anclaje existentes que tienen dientes (202) en el calzo de rueda (100) y dientes (204) en la placa de base (106). Los dientes (204) pueden estar soldados o fijados rígidamente de otro modo a la superficie superior de la placa de base (106).

35 Las FIGS. 17 a 20 muestran un ejemplo de una disposición de anclaje novedosa donde los dientes (202), (204) crean un encaje enclavado positivo cuando el calzo de rueda (100) está en posición ya que ambos comparten una superficie común que se extiende horizontalmente.

La FIG. 17 sólo ilustra uno de los elementos laterales (142) del calzo de rueda (100). La FIG. 18 es una vista a
 40 escala ampliada de un área mostrada en la FIG. 17. La FIG. 19 es una vista lateral de la placa de base (106) y el elemento lateral (142) mostrado en la FIG. 17. La FIG. 20 es una vista a escala ampliada de un área identificada en la FIG. 19. Como puede apreciarse, los dientes (204) de la placa de base (106) tienen una sección transversal en forma de L invertida y el elemento lateral (142) también tiene dientes (204) con una sección transversal en forma de L invertida, estando sin embargo un lado en pendiente. Los dientes (202) y los dientes (204) se encuentran en el
 45 lado opuesto a la dirección de partida (108). Esta disposición ayuda a atenuar los riesgos de que los dientes (202), (204) se desconecten si la rueda (102) tiene un movimiento de levantamiento ascendente, por ejemplo después de intentos repetidos por parte del conductor para tirar del remolque (104) con fuerza. En algunas circunstancias, la magnitud y la dirección de las fuerzas ejercidas por la banda de rodadura de neumático (136) sobre el extremo superior del calzo de rueda (100) podrían hacer potencialmente que los dientes (202) se separen de los dientes
 50 (204) de la placa de base (106). La disposición ilustrada ayuda a impedir que el calzo de rueda (100) se ladee, especialmente en una situación en la que se utiliza una fuerza de tracción importante para desplazar el remolque (104) y el remolque (104) está vacío o sólo cargado ligeramente.

Las FIGS. 21 a 28 muestran otros dos ejemplos de disposiciones de anclaje novedosas que incluyen dientes (202) y
 55 dientes correspondientes (204). Estas disposiciones de anclaje también ofrecen una superficie que se extiende horizontalmente.

Las FIGS. 29 a 32 muestran otro ejemplo de una disposición de anclaje pero donde los dientes (204) de la placa de base (106) incluyen varillas que se extienden transversalmente y separadas sostenidas por soportes (206). Cada
 60 diente (204) está sostenido encima de la superficie superior de la placa de base (106) por una pluralidad de soportes

(206). Los dientes (202) por debajo del calzo de rueda (100) encajarán en algunos de los dientes (204). Los dientes (202) de este calzo de rueda (100) están inclinados e incluyen puntas agudas. Las puntas agudas pueden resultar útiles en condiciones de clima frío si la placa de base (106) tiene algo de hielo o nieve encima.

5 La FIG. 30 muestra sólo la placa de base (106). Los dientes (202) están diseñados para ajustar bajo la parte inferior de los dientes (204) cuando el calzo de rueda (100) está en una posición de bloqueo de neumático. Esto aumentará la resistencia frente a un movimiento ascendente ya que los dientes (202) encajan en una mayor proporción de la circunferencia de los dientes (204).

10 Las FIGS. 33 a 35 muestran ejemplos de algunas de las características que pueden utilizarse para ayudar a un operario a colocar o sacar el calzo de rueda (100) de la placa de base (106).

La FIG. 33 muestra un ejemplo de un brazo articulado accionado por muelle (180) que tiene un extremo proximal fijado a la pared (112) por medio de un primer dispositivo basculante (182) y un extremo distal fijado en el lateral del cuerpo principal (140) del calzo de rueda (100) mediante un segundo dispositivo basculante (184). El brazo (180) incluye un elemento de brazo proximal (186) y un elemento de brazo distal (188). Ambos están conectados entre sí de manera pivotante en yuxtaposición utilizando una bisagra (190). Un muelle de soporte de peso (192) se extiende entre el primer dispositivo basculante (182) y el elemento de brazo proximal (186) para contrapesar al menos parte del peso total del sistema de sujeción. El muelle (192) también puede estar fijado directamente a la pared (112). En el ejemplo ilustrado, el muelle (192) está fijado al elemento de brazo proximal (186) utilizando un dispositivo de ajuste de tensión (194). Este dispositivo (194) incluye por ejemplo una disposición de tuerca y tornillo para modificar la tensión del muelle (192). Esto puede variar así la tensión, por ejemplo para aumentar o disminuir la fuerza de contrapeso del muelle (192). También son posibles variantes.

25 La FIG. 34 muestra un ejemplo del calzo de rueda (100) con un asa (196) montada en la parte superior del mismo. El asa (196) de este ejemplo ilustrado es flexible con el fin de no interferir con la deformación del neumático. También son posibles variantes.

La FIG. 35 muestra un ejemplo de un carro con ruedas (198) fijado al calzo de rueda (100).

30

Las FIGS. 36 a 43 muestran ejemplos de placas de base (106) provistas de un elemento calentador en las mismas que es capaz de derretir el hielo y la nieve en condiciones de clima frío.

La FIG. 36 es una vista isométrica desde arriba de un ejemplo de una placa de base (106) que tiene un elemento calentador (300) situado bajo la placa de base. Este elemento calentador (300) puede ser, por ejemplo, un cable eléctrico calentador autorregulable. La FIG. 37 es una vista isométrica desde abajo de la placa de base (106) de la FIG. 36.

La FIG. 38 es una vista isométrica desde arriba de la placa de base de la FIG. 36 pero con una primera porción de la placa superior (302) retirada con fines de ilustración. La FIG. 39 también es una vista isométrica desde arriba de la placa de base (106) de la FIG. 36 pero con una segunda porción de la placa superior (302) que está retirada para mostrar otra porción del elemento calentador (300) de la misma. Este elemento calentador (300) es en forma de un cable calentador que corre a través de una sección de tubo en forma de U. El calor se transfiere a la placa de base a través de una serie de placas fijadas directamente a la cara inferior de la placa de base (106). Esta estructura también puede enterrarse en el terreno bajo la placa de base (106) para prevenir cualquier aumento de altura vertical adicional. También son posibles variantes.

La FIG. 40 es una vista isométrica desde arriba de otro ejemplo de una placa de base (106) que tiene un elemento calentador (300) situado bajo una placa superior. Este elemento calentador (300) también puede ser, por ejemplo, un cable eléctrico calentador autorregulable. La FIG. 41 es una vista isométrica desde arriba de la placa de base (106) de la FIG. 40. El cable calentador (300) corre entre dos placas de acero con una estructura interna para permitir un recorrido hacia adelante y hacia atrás para el cable (300). El calor se transfiere a través de una placa de acero superior que está conectada directamente a la cara inferior de la placa de base (106).

55 La FIG. 42 es una vista isométrica desde arriba de la placa de base (106) de la FIG. 40 pero con una primera porción de la placa superior que está retirada para mostrar el elemento calentador (300) en la misma. La FIG. 43 también es una vista isométrica desde arriba de la placa de base (106) de la FIG. 36 pero con una segunda porción de la placa superior que está retirada para mostrar otra porción del elemento calentador en la misma.

60 Las FIGS. 44 a 47 muestran otro posible modelo de un calzo de rueda (800). Este calzo de rueda (800) incluye un

elemento de armazón superior (802), fabricado de tubos o similares, y que está conectado rígidamente a un elemento de armazón inferior rígido (804). La cara inferior del elemento de armazón inferior (804) incluye dientes (806) y el calzo de rueda (800) está diseñado para ponerse sobre una placa de base, por ejemplo la placa de base (106) de las figuras anteriores. También son posibles variantes.

5

El elemento de armazón superior (802) del calzo de rueda (800) tiene dos elementos transversales (808), (810). Están fijados rígidamente a la porción lateral del elemento de armazón superior (802), porción lateral que tiene una forma que es un tanto similar a una "Y" invertida. La zona de deformación de neumático está formada entre los dos elementos transversales (808), (810).

10

Como puede apreciarse, el elemento transversal superior (810) del ejemplo ilustrado sólo está fijado en un extremo y el extremo opuesto es un extremo libre. El elemento de armazón superior (802) tiene un lado que está abierto completamente. Este ejemplo muestra que pueden concebirse diferentes clases de construcciones de la estructura de armazón del calzo de rueda, incluyendo construcciones donde la estructura de armazón no es simétrica.

15

Las FIGS. 48 a 50 se analizaron en la sección de antecedentes. Son vistas laterales semiesquemáticas que ilustran un ejemplo de un calzo de rueda convencional (900).

Se llevaron a cabo pruebas en un banco de pruebas por comparación entre un modelo de calzo de rueda existente, similar al de las FIGS. 48 a 50, de 20 pulgadas (50,8 cm) de altura y un calzo de rueda similar, por ejemplo, al calzo de rueda (100) de las FIGS. 1 y 3, de 20 pulgadas (50,8 cm). La rueda fue un neumático inflado con gas de 42 pulgadas (122 cm) de diámetro y el peso local W se estableció en 2.300 lbs (1043 kg) en ambos casos para simular un remolque cargado ligeramente. Se midió que con el calzo de rueda convencional, se produjo un pase por encima con una fuerza horizontal T de aproximadamente 11.400 lbs (5170 kg). Sin embargo, no se produjo pase por encima con el calzo de rueda recién diseñado para la misma fuerza horizontal T. La fuerza horizontal T se aumentó hasta 20.600 lbs (9344 kg) y, aun así, no se produjo pase por encima. El neumático mostró señales de un fallo inminente y la fuerza horizontal T no se aumentó más por esa razón. Quedó claro que el pase por encima no era un problema y que el propio neumático era el punto débil.

Se llevaron a cabo otras pruebas en el banco de pruebas por comparación entre un calzo de rueda convencional relativamente pequeño de 14 pulgadas (35,5 cm) de altura y un calzo de rueda propuesto de 14 pulgadas (35,5 cm) que era un tanto similar al de las FIGS. 7 y 8. La rueda también era un neumático inflado con gas de 42 pulgadas (122 cm) de diámetro y el peso W se estableció en 2.300 lbs (1043 kg) en ambos casos. Se midió que con el calzo para ruda convencional, se produjo un pase por encima con una fuerza horizontal T de aproximadamente 6.000 lbs (2721 kg). Sin embargo, no se produjo pase por encima con el calzo de rueda propuesto para la misma fuerza horizontal T. La fuerza horizontal T se aumentó hasta 8.400 lbs (3810 kg) y entonces se produjo un pase por encima ya que el calzo de rueda era relativamente pequeño comparado con el diámetro de la rueda en la prueba (42 pulgadas, 122 cm). No obstante, la fuerza horizontal máxima T fue el 40 % más que la del calzo de rueda convencional, lo cual es una mejora significativa.

40

En general, los calzos de rueda diseñados y construidos tal como se describe en este documento se comportarán mejor que los calzos de rueda convencionales del mismo tamaño.

La intención de la presente descripción detallada y las figuras adjuntas es sólo ejemplar, y un experto reconocerá que pueden realizarse muchos cambios en tanto que permaneciendo aun así dentro del concepto propuesto.

45

LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

	(100)	calzo de rueda
50	(102)	rueda
	(104)	remolque
	(106)	placa de base
	(108)	dirección de partida
	(110)	muelle de carga
55	(112)	pared
	(114)	compartimento de carga
	(116)	rueda adyacente
	(120)	eje de rotación
	(130)	llanta
60	(132)	neumático

	(134)	flanco
	(136)	banda de rodadura de neumático
	(138)	superficie del terreno
	(140)	cuerpo principal
5	(142)	elemento lateral
	(144)	porción de base inferior
	(146)	lado orientado al neumático
	(148)	cavidad de deformación de neumático
	(150)	protuberancia de encaje de neumático
10	(152)	superficie orientada al neumático ahuecada
	(160)	punto de encaje de protuberancia
	(162)	deformación local
	(164)	punto de encaje de neumático inferior
	(170)	porción superior
15	(172)	cuadrante delantero inferior
	(174)	línea central horizontal de la rueda
	(176)	línea central vertical de la rueda
	(178)	distancia vertical
	(180)	brazo articulado accionado por muelle
20	(182)	primer dispositivo basculante
	(184)	segundo dispositivo basculante
	(186)	elemento de brazo proximal
	(188)	elemento de brazo distal
	(190)	bisagra
25	(192)	muelle
	(194)	dispositivo de ajuste de tensión
	(196)	asa
	(198)	carro con ruedas
	(202)	diente (calzo de rueda)
30	(204)	diente (placa de base)
	(206)	soporte
	(210)	superficie común que se extiende horizontalmente
	(500)	calzo de rueda
	(502)	cavidad de deformación de rueda
35	(504)	protuberancia de encaje de neumático
	(800)	calzo de rueda
	(802)	elemento de armazón superior
	(804)	elemento de armazón inferior
	(806)	diente
40	(808)	elemento transversal inferior
	(810)	elemento transversal superior
	(900)	calzo de rueda convencional
	(902)	rueda
	(904)	llanta
45	(906)	neumático
	(908)	superficie del terreno
	(910)	superficie de contacto
	(912)	borde superior
	(914)	banda de rodadura de neumático
50		

REIVINDICACIONES

1. Un calzo de rueda (100) para uso sobre una placa de base (106) anclada al terreno para impedir que un vehículo estacionado (104) se desplace de manera no autorizada o accidental en una dirección de partida (108) cuando el calzo de rueda (100) está en una posición de bloqueo de neumático sobre la placa de base (106), teniendo el calzo de rueda (100) un lado orientado al neumático (146) que ha de colocarse directamente delante de un neumático (132) de una rueda (102) del vehículo estacionado (104), incluyendo el neumático (132) una banda de rodadura de neumático resiliente (136) que tiene un estado no deformado cuando la banda de rodadura de neumático (136) está alejada del calzo de rueda (100), y un estado deformado cuando la banda de rodadura de neumático (136) está presionada enérgicamente contra el calzo de rueda (100), incluyendo el calzo de rueda (100):

un cuerpo principal (140) que tiene una porción de base inferior (144) y una protuberancia de encaje de neumático (150), estando situada la protuberancia de encaje de neumático (150) en el lado orientado al neumático (146) en una posición vertical por encima de la porción de base inferior (144) para encajar en la banda de rodadura de neumático (136) en un punto de encaje de protuberancia (160) cuando el calzo de rueda (100) está en la posición de bloqueo de neumático;

una cavidad de deformación de neumático (148) construida dentro del cuerpo principal (140) en el lado orientado al neumático (146) del calzo de rueda (100), estando situada la cavidad de deformación de neumático (148) inmediatamente debajo de la protuberancia de encaje de neumático (150), recibiendo la cavidad de deformación de neumático (148) la banda de rodadura de neumático deformada (136) debajo del punto de encaje de protuberancia (160) cuando la banda de rodadura de neumático (136) está presionada sobre la protuberancia de encaje de neumático (150) en el estado deformado; y

una pluralidad de dientes separados y que sobresalen sustancialmente hacia abajo (202) provistos debajo de la porción de base inferior (144) del calzo de rueda (100) para encajar en al menos uno de entre los dientes separados correspondientes (204) provistos en la placa de base (106) en un encaje enclavado cuando el calzo de rueda (100) está en la posición de bloqueo de neumático sobre la placa de base (106).

2. El calzo de rueda (100) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el punto de encaje de protuberancia (160) está situado en una porción superior (170) de un cuadrante delantero inferior (172) de la rueda (102), teniendo preferentemente la porción superior (170) de un cuadrante delantero inferior (172) de la rueda (102) un límite inferior que está a una distancia vertical máxima (178) de una línea central horizontal de la rueda (174) de aproximadamente el 15 % de un diámetro de la rueda (102).

3. El calzo de rueda (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el estado deformado de la banda de rodadura de neumático (136) corresponde a un estado deformado máximo durante el cual la banda de rodadura de neumático (136) es empujada sobre el calzo de rueda (100) inmediatamente antes de que se produzca un fallo del neumático, impidiéndose que la rueda (102) ruede sobre el calzo de rueda (100).

4. El calzo de rueda (100) de acuerdo con la reivindicación 3, donde el encaje enclavado se mantiene cuando la banda de rodadura de neumático (136) está en el estado deformado máximo contra el calzo de rueda (100) para impedir que el calzo de rueda (100) se ladee cuando el calzo de rueda (100) está en la posición de bloqueo de rueda, teniendo preferentemente la protuberancia de encaje de neumático (150) una superficie exterior redondeada.

5. El calzo de rueda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la cavidad de deformación de neumático (148) tiene una profundidad que es al menos aproximadamente el 30 % de la altura del flanco en un lugar más profundo de la cavidad de deformación de neumático (148).

6. El calzo de rueda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la cavidad de deformación de neumático (148) define una superficie orientada al neumático ahuecada (152) que está separada de la banda de rodadura de neumático (136) cuando la banda de rodadura de neumático (136) entra en contacto inicialmente con la protuberancia de encaje de neumático (150) en el estado no deformado.

7. El calzo de rueda (100) de acuerdo con la reivindicación 6, donde el cuerpo principal (140) del calzo de rueda (100) incluye:

un par de elementos laterales separados y que se extienden de manera sustancialmente vertical (142), teniendo cada elemento lateral (142) un borde en el lado orientado al neumático (146); y

al menos un elemento de armazón transversal fijado rigidamente entre los elementos laterales (142); donde la superficie orientada al neumático ahuecada (152) está provista por los bordes de los elementos laterales

(142) en el lado orientado al neumático (146), y donde los dos bordes de los elementos laterales (142) en el lado orientado al neumático (146) están dispuestos preferentemente de manera simétrica con referencia a la banda de rodadura de neumático (136).

- 5 8. El calzo de rueda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el encaje enclavado cuando el calzo de rueda (100) está en la posición de bloqueo de neumático sobre la placa de base (106) es un encaje enclavado positivo en el cual cada diente (202) del calzo de rueda (100) que encaja en un diente correspondiente (204) de la placa de base (106) comparte una superficie común que se extiende horizontalmente (210).
- 10 9. El calzo de rueda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la protuberancia de encaje de neumático (150) incluye una porción de superficie superior y una porción de superficie inferior, siendo la porción de superficie inferior opuesta a la porción de superficie superior, sobresaliendo la protuberancia de encaje de neumático (150) hacia fuera en el lado orientado al neumático (146) por encima de la superficie orientada al neumático ahuecada (152).
- 15 10. El calzo de rueda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde los dientes (202) en la placa de base (106) están formado por barras que se extienden transversalmente fijadas rígidamente a una superficie superior de la placa de base (106), incluyendo los dientes (202) bajo el calzo de rueda (100) y los 20 dientes (204) en la placa de base (106) una interfaz que se extiende horizontalmente capaz de resistir un movimiento de levantamiento ascendente cuando el calzo de rueda (100) está en una posición de bloqueo de neumático.
11. El calzo de rueda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde los 25 dientes (204) de la placa de base (106) incluyen una pluralidad de varillas separadas y que se extienden transversalmente que están fijadas rígidamente a una superficie superior de la placa de base (106) utilizando una pluralidad de soportes (206), resistiendo los dientes (202) bajo el calzo de rueda (100) y las varillas en la placa de base (106) un movimiento de levantamiento ascendente cuando el calzo de rueda (100) está en la posición de bloqueo de neumático.
- 30 12. El calzo de rueda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde el calzo de rueda (100) incluye un punto de encaje de neumático inferior (164) que está separado de la banda de rodadura de neumático (136) cuando la banda de rodadura de neumático (136) entra en contacto inicialmente con la protuberancia de encaje de neumático (150) en el estado no deformado.
- 35 13. El calzo de rueda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, donde la superficie orientada al neumático ahuecada (152) tiene una forma curvada al menos en una mitad superior de la superficie orientada al neumático ahuecada (152), estando curvada la mitad superior con un radio mínimo que es al menos la mitad del diámetro de la rueda.
- 40 14. El calzo de rueda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde la placa de base (106) incluye un elemento calentador (300) situado bajo una placa superior, incluyendo preferentemente el elemento calentador (300) un cable eléctrico calentador autorregulable.
15. El calzo de rueda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que incluye 45 además al menos una de las siguientes características: (A) un brazo articulado accionado por muelle (180) que tiene un extremo distal conectado al cuerpo principal (140) del calzo de rueda (100) mediante un dispositivo basculante (184); (B) un asa (196) montada en el cuerpo principal (140) del calzo de rueda (100); (C) un carro con ruedas (198) para desplazar el calzo de rueda (100) dentro y fuera de su posición con referencia a la placa de base (106); (D) el cuerpo principal (140) del calzo de rueda (100) tiene una construcción monolítica.
- 50

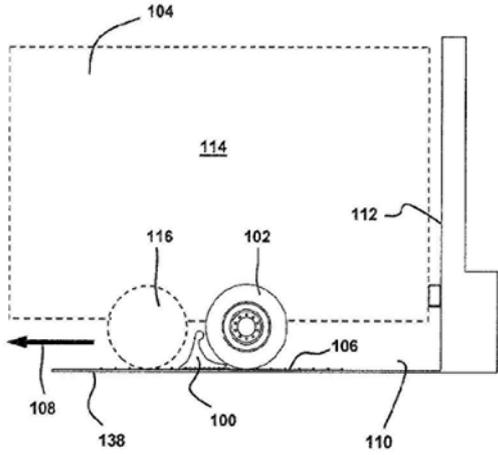


FIG. 1

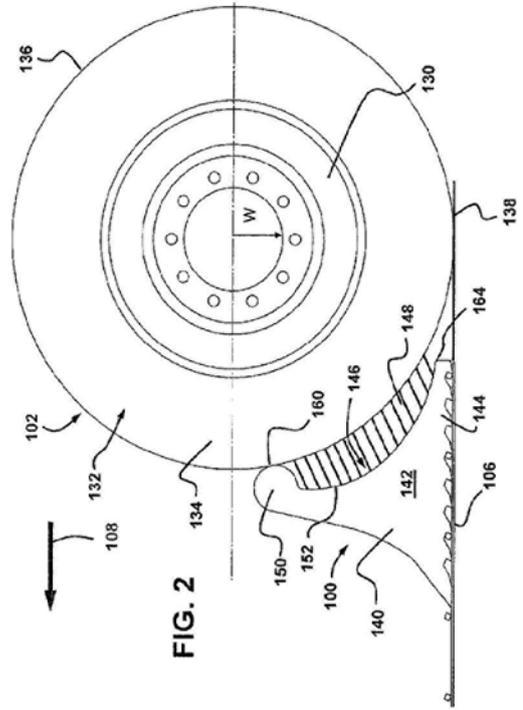


FIG. 2

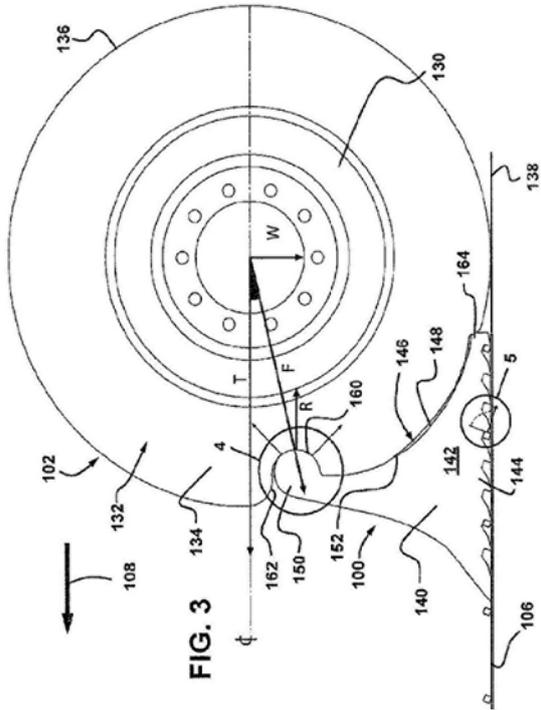


FIG. 3

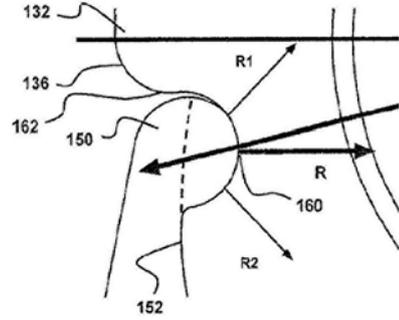


FIG. 4

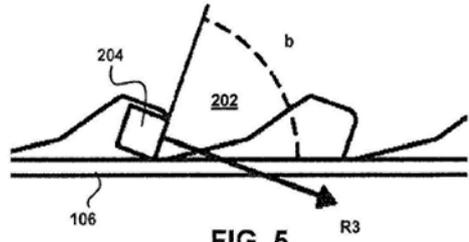


FIG. 5

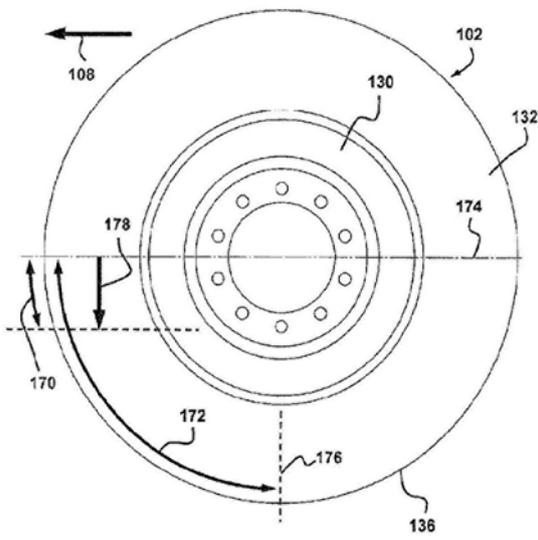


FIG. 6

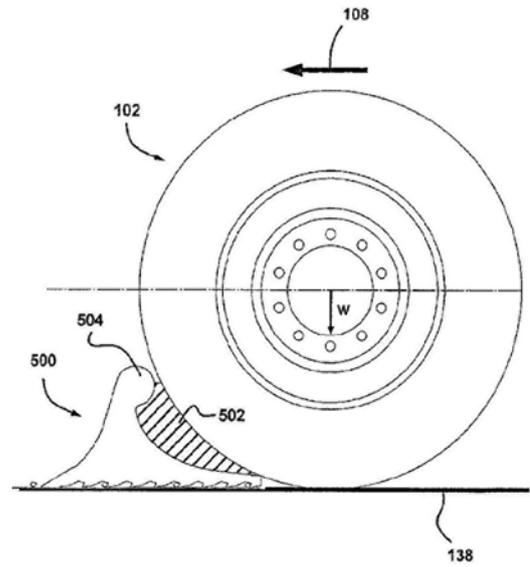


FIG. 7

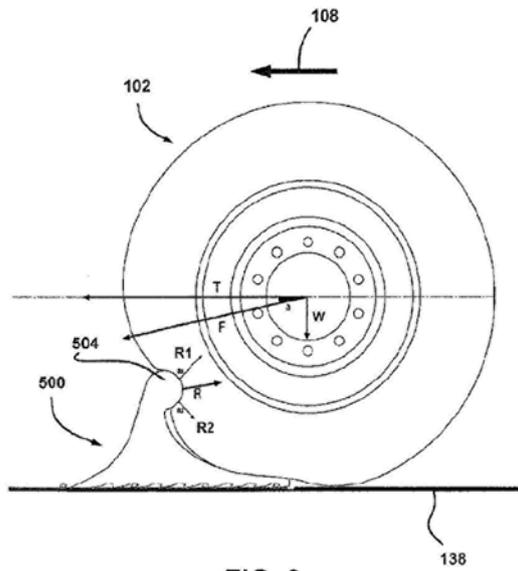


FIG. 8

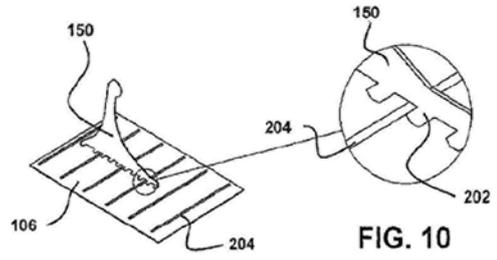


FIG. 10

FIG. 9

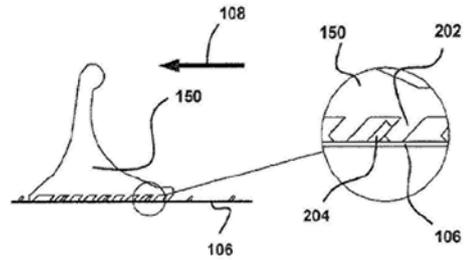


FIG. 11

FIG. 12

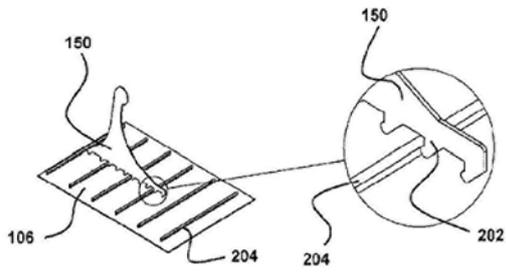


FIG. 13

FIG. 14

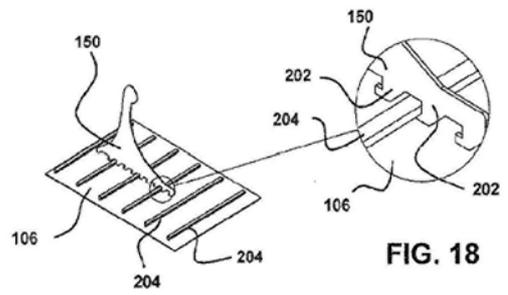


FIG. 17

FIG. 18

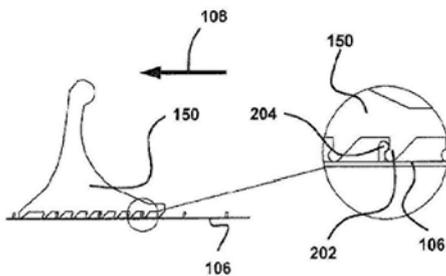


FIG. 15

FIG. 16

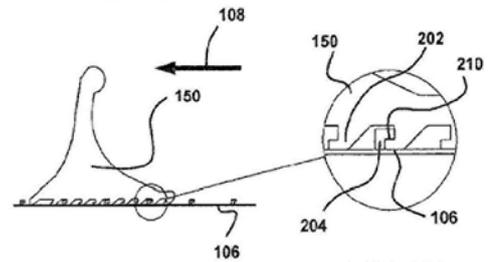


FIG. 19

FIG. 20

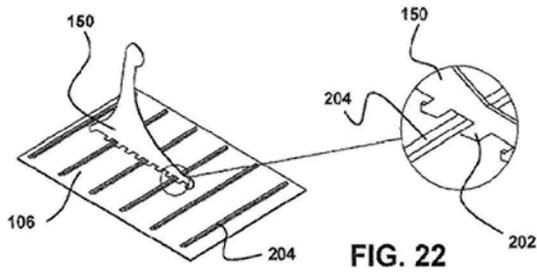


FIG. 21

FIG. 22

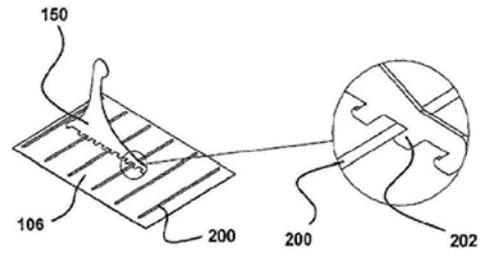


FIG. 25

FIG. 26

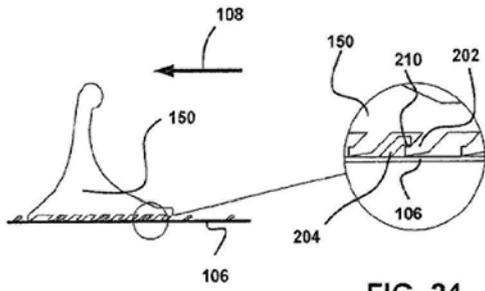


FIG. 23

FIG. 24

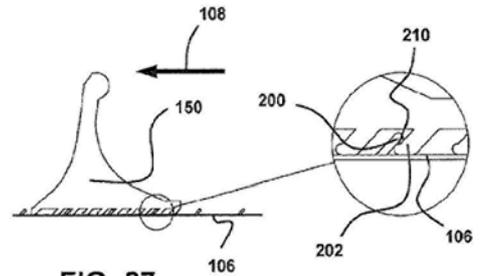


FIG. 27

FIG. 28

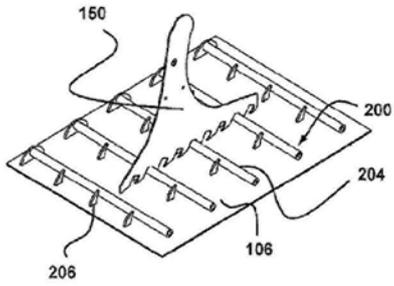


FIG. 29

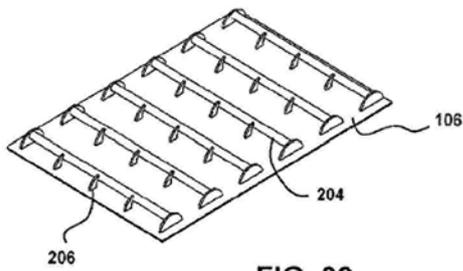


FIG. 30

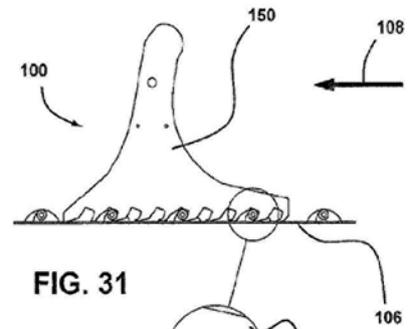


FIG. 31

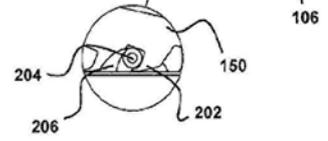
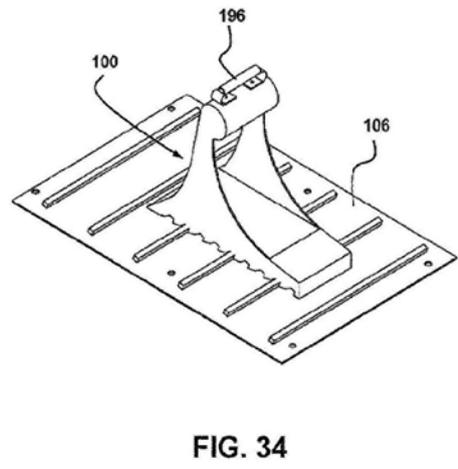
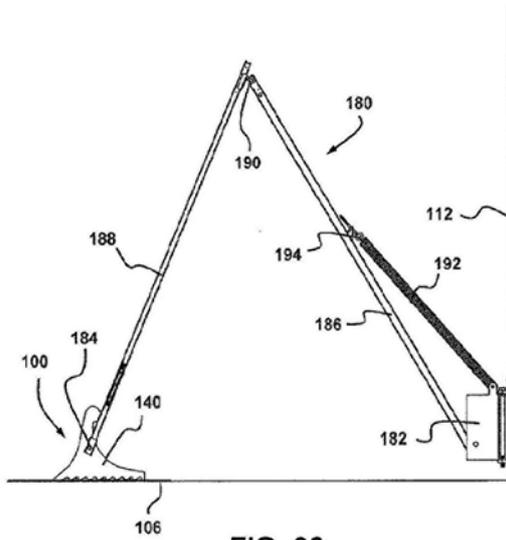


FIG. 32



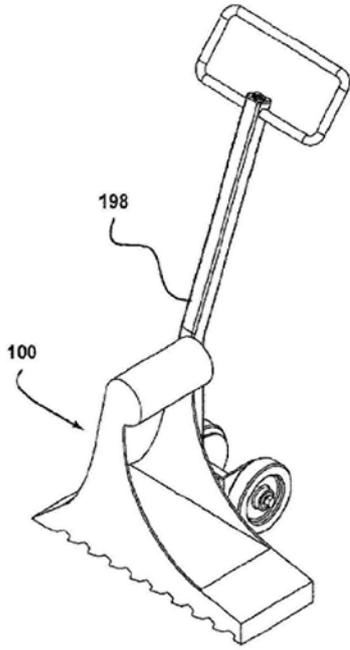


FIG. 35

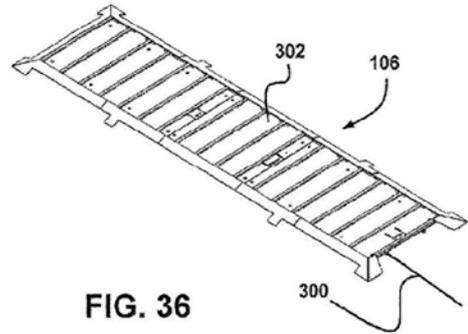


FIG. 36

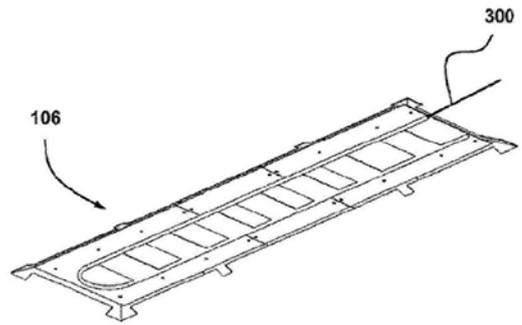
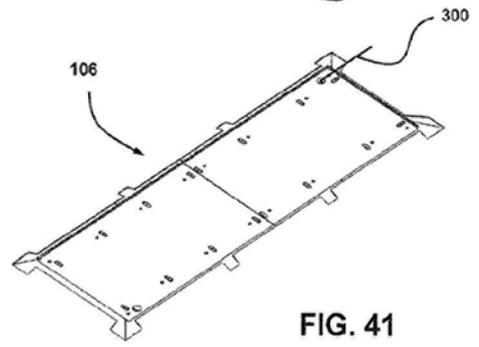
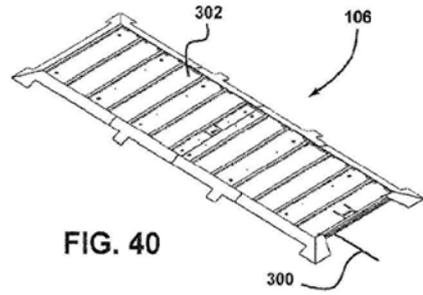
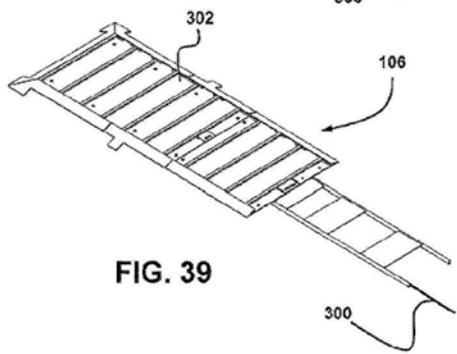
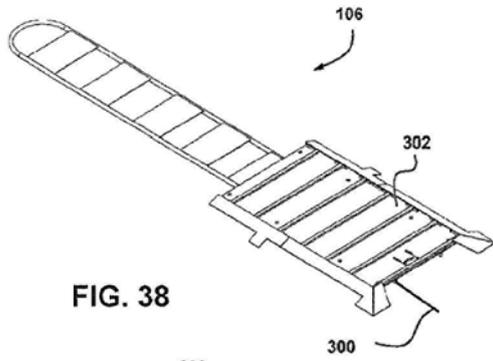


FIG. 37



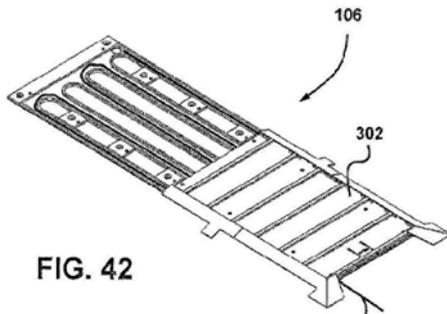


FIG. 42

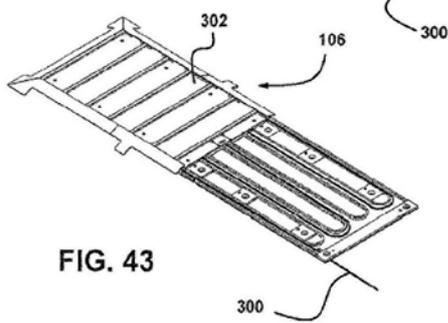


FIG. 43

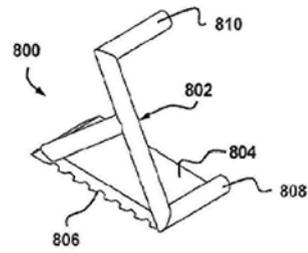


FIG. 44

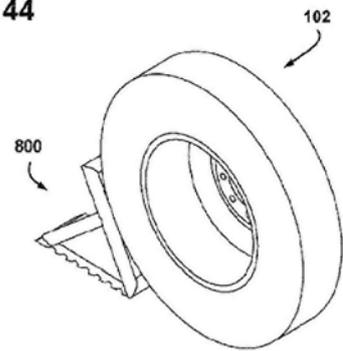


FIG. 45

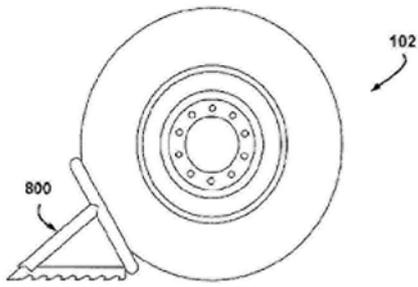


FIG. 46

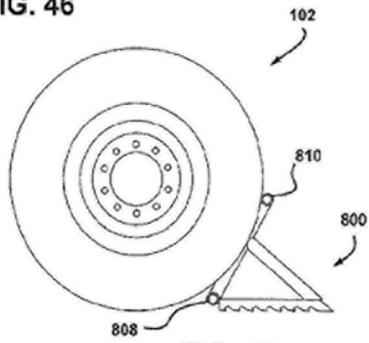


FIG. 47

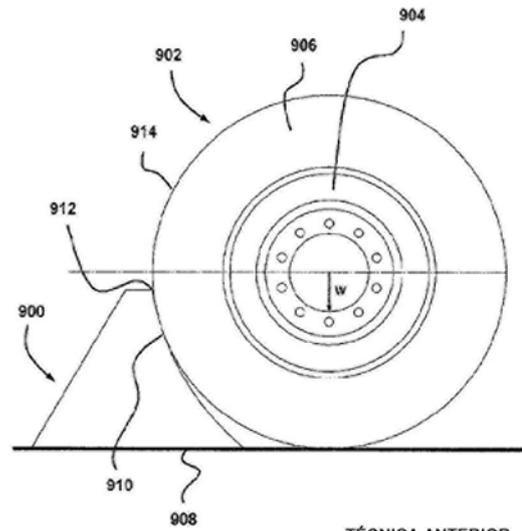


FIG. 48

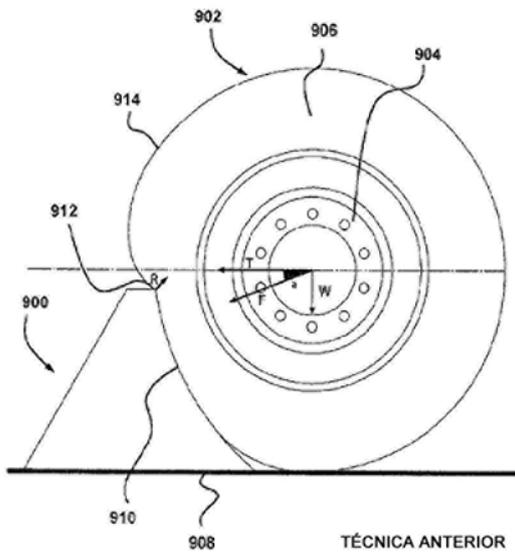


FIG. 49

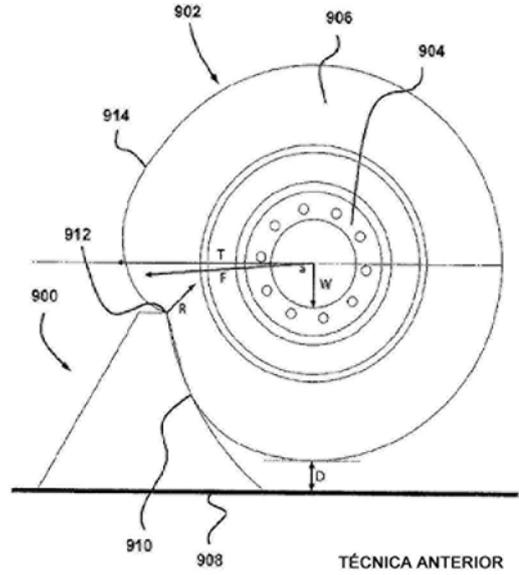


FIG. 50