

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 463**

51 Int. Cl.:

A63H 17/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2016 PCT/EP2016/000882**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2016 WO16188638**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2016 E 16727953 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019 EP 3302743**

54 Título: **Sistema de vehículo de juguete**

30 Prioridad:

26.05.2015 DE 202015003807 U

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

30.07.2020

73 Titular/es:

**MÜLLER, MARTIN (100.0%)
St. Guido-Stifts-Platz 5
67346 Speyer, DE**

72 Inventor/es:

MÜLLER, MARTIN

74 Agente/Representante:

BUENO FERRÁN , Ana María

ES 2 776 463 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

Sistema de vehículo de juguete

5 La invención se refiere a un sistema de vehículo de juguete con las características de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, un sistema de vehículo de juguete con las características de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 9, así como a un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de vehículo de juguete con las características de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10.

10 El uso de vehículos de juguete o modelo está muy extendido en numerosas variaciones. Para el funcionamiento, el usuario acciona un transmisor de control remoto, cuyas señales de salida de control se transmiten generalmente vía radio a un receptor del vehículo de juguete y se convierten aquí en un movimiento de marcha correspondiente. Las funciones de control esenciales consisten en un control hacia la derecha y hacia la izquierda, así como el ajuste de una velocidad de marcha determinada, incluidas la aceleración y la
15 desaceleración.

El propio vehículo de juguete comprende las características técnicas básicas del diseño usual de un automóvil: por lo general, están previstos ejes delanteros y traseros con cuatro ruedas en total, pudiéndose dirigir uno de los ejes, mayormente el eje delantero. Al menos una de las ruedas se acciona mediante un motor de accionamiento, lo que permite acelerar el vehículo de juguete. En cambio, para una desaceleración está previsto también un dispositivo de freno. En un accionamiento eléctrico, la aceleración y la desaceleración se pueden realizar con el mismo electromotor, por una parte, en el modo motor y, por la otra parte, en el modo generador. En cualquier caso, las marchas en curva, las aceleraciones y/o las desaceleraciones provocan que al menos una parte de las ruedas transmita fuerzas de fricción al suelo en dirección longitudinal y/o transversal. Para que el vehículo de
20 juguete no se deslice sobre el suelo, las ruedas presentan neumáticos de caucho, plástico elastómero o materiales similares.

Un sistema de vehículo de juguete correspondiente es conocido, por ejemplo, del documento US2014/0227941A1. El vehículo de juguete presenta un accionamiento con dos motores de accionamiento, dos
30 ruedas para la transmisión de fuerzas de fricción y del par motor a un suelo, así como un dispositivo de dirección. El sistema de vehículo de juguete completo comprende adicionalmente una unidad de control, a la que se alimentan señales de entrada de control del transmisor de control remoto y que genera señales de salida de control que actúan en los motores de accionamiento y el dispositivo de dirección. Un vehículo de juguete similar se da a conocer en el documento US2012/0253554A1. El accionamiento actúa en las dos ruedas del eje
35 delantero, en las dos ruedas del eje trasero o en las ruedas de ambos ejes.

En la práctica se ha comprobado que tales vehículos de juguete controlados a distancia son muy difíciles de controlar. Incluso en caso de una potencia motriz pequeña se pueden alcanzar velocidades y, sobre todo, aceleraciones que apenas están en relación con las condiciones de espacio disponibles, por ejemplo, en un
40 salón. Si no se dispone de una pista de carrera modelo determinada, es difícil realizar una carrera de vehículo. Las colisiones y la rotura de material apenas se pueden evitar. Además, las velocidades y las aceleraciones alcanzables no son proporcionales al pequeño tamaño del vehículo de juguete, incluso desde el punto de vista de la imagen visual, por lo que durante el funcionamiento se crea una impresión de marcha más bien irreal. Aunque a veces es posible una limitación deliberada de la aceleración y la velocidad, esto limita la dinámica de
45 marcha de tal manera que se pierde el interés por operar un vehículo de juguete con tales limitaciones.

La invención tiene el objetivo de perfeccionar un sistema de vehículo de juguete genérico de manera que incluso en condiciones de espacio limitadas se pueda transmitir una impresión realista de una marcha en condiciones de derrape (drift).

50 Este objetivo se consigue mediante un sistema de vehículo de juguete con las características de la reivindicación 1.

La invención tiene también el objetivo de perfeccionar un sistema de vehículo de juguete genérico de manera que incluso en condiciones de espacio limitadas sea posible un modo de marcha dinámico y a la vez controlable.

55 Este objetivo se consigue mediante un sistema de vehículo de juguete con las características de la reivindicación 9.

La invención tiene también el objetivo de indicar un procedimiento de funcionamiento para un sistema de vehículo de juguete que incluso en condiciones de espacio limitadas permita operar un vehículo modelo de manera que actúe dinámicamente, pero sea a la vez controlable.

60 Este objetivo se consigue mediante un procedimiento de funcionamiento con las características de la
65 reivindicación 10.

La invención se basa primero en el conocimiento de que un vehículo de juguete se puede reducir claramente respecto a un automóvil que transporta personas, pero determinados parámetros de la física no obedecen a esta reducción. En particular, esto último se refiere a dos parámetros de la física de conducción, específicamente la aceleración por la gravedad g , así como los coeficientes de fricción μ . La aceleración por la gravedad g se puede asumir como constante. Los coeficientes de fricción, que actúan entre las ruedas y el suelo, son diferentes de un vehículo a otro, pero se sitúan esencialmente en el mismo orden de magnitud, lo que da como resultado que las aceleraciones horizontales (aceleración longitudinal, desaceleración, aceleración centrípeta en la marcha en curva), que se pueden conseguir con distintos vehículos, sean también al menos aproximadamente iguales, independientemente del tamaño real del vehículo.

La invención se basa también en el conocimiento de que con un vehículo, que se reduce, aumenta desproporcionadamente la potencia de motor y/o freno disponible respecto al tamaño del vehículo. Esto significa que en los vehículos de juguete con un tamaño usual, la física de conducción se define menos por la potencia de accionamiento y/o freno, sino más bien por la fuerza de fricción disponible entre las ruedas y el suelo. En estas circunstancias se pueden conseguir entonces con un vehículo de juguete pequeño, mediante el uso del límite de fricción de adherencia, aceleraciones horizontales situadas en el mismo orden de magnitud que en un vehículo de gran tamaño. En un vehículo de juguete reducido, por ejemplo, en la escala 1:10, se pueden conseguir desaceleraciones de freno que son 10 veces las del vehículo original al escalarse al tamaño del vehículo modelo. De manera análoga, esto es válido también para las aceleraciones centrípetas en la marcha en curva, de modo que la física de conducción, que actúa realmente en el vehículo de juguete, no experimenta una reducción a escala como en el propio vehículo. Por consiguiente, esto significa que determinados estados operativos límites, en los que se supera la fricción de adherencia y el vehículo de juguete comienza a deslizarse, se producen sólo a aceleraciones demasiado altas y velocidades en curvas demasiado altas. Sin embargo, estos estados operativos límites son precisamente los que hacen atractivo un sistema de vehículo de juguete.

Sobre esta base, una idea central esencial para la invención consiste en que no se reduce la fuerza de fricción demasiado alta, transmisible realmente, sino que se predefine una fuerza de fricción de adherencia límite virtual, reducida de manera adecuada, y que sobre la base de esta fuerza de fricción de adherencia límite virtual reducida se simulan por ordenador dos estados operativos diferentes: En un modo normal, en el que la fuerza de fricción operativa, determinada por ordenador, pero no corregida, es inferior a la fuerza de fricción de adherencia límite virtual, el comportamiento de marcha del vehículo de juguete se simula por ordenador bajo el efecto local de una fuerza de fricción operativa virtual a nivel de la fuerza de fricción operativa no corregida. En otras palabras, la física de conducción se representa aquí por ordenador con ruedas adheridas al suelo. Alternativamente, en un modo de deslizamiento, en el que la fuerza de fricción operativa determinada por ordenador y no corregida es superior a la fuerza de fricción de adherencia límite, el comportamiento de marcha del vehículo de juguete se simula bajo el efecto local de una fuerza de fricción operativa virtual, corregida en este caso, a nivel de la fuerza de fricción de deslizamiento virtual. En otras palabras, la física de conducción del vehículo, que se desliza, se representa aquí por ordenador. Por consiguiente, el vehículo de juguete ya no sigue directa e indirectamente las entradas de control del conductor en el transmisor de control remoto, sino las señales de salida de control, generadas en la simulación de marcha por ordenador, para la dirección, la potencia motriz, el freno y/o similar. Éstas representan el movimiento de marcha en el estado de adherencia o deslizamiento en dependencia de los resultados de la simulación. Mediante una selección o adaptación adecuada de la fuerza de fricción de adherencia límite virtual al tamaño del vehículo se crea una dinámica de marcha, en la que no sólo las dimensiones físicas del vehículo, sino también los parámetros, que influyen notablemente en la física de conducción, han experimentado una reducción correspondiente. El vehículo de juguete presenta una unidad de control, un accionamiento con elementos de rodadura para la transmisión de fuerzas de fricción al suelo, así como un dispositivo de dirección. La unidad de control está diseñada para ejecutar la simulación de marcha por ordenador descrita arriba, así como para generar a partir de esto señales de salida de control y poder actuar en el accionamiento con los elementos de rodadura, así como en el dispositivo de dirección de tal modo que el vehículo de juguete realiza un movimiento de marcha de acuerdo con la simulación de marcha por ordenador bajo el efecto de la fuerza de fricción operativa virtual. De manera análoga, esto es válido para el procedimiento operativo correspondiente, ejecutado del modo descrito antes. A pesar de la reducción, es posible una representación precisa del comportamiento de marcha en el modo normal y el modo de deslizamiento, así como de la zona de transición entre ambos, porque el comportamiento de marcha real del vehículo de juguete se produce siempre mediante sus elementos de rodadura, incluso en el modo de deslizamiento, en las condiciones de la fricción de adherencia y se transmite sólo la impresión visual de un deslizamiento. No obstante, la fricción de adherencia, presente siempre realmente entre los elementos de rodadura y el suelo, permite un desarrollo preciso y controlado del movimiento.

Con la configuración según la invención, el conductor se puede dedicar a funciones de conducción exigentes y realistas. La fuerza de fricción de adherencia límite virtual, que se ha generado en vez de la fuerza de fricción máxima transmisible realmente, contribuye no sólo a una impresión general más realista del comportamiento de marcha, sino que reduce considerablemente las velocidades o las aceleraciones requeridas para el límite entre adherencia y deslizamiento. El espacio requerido para maniobras realistas se puede reducir a un mínimo. Las carreras de vehículo completas, incluidas las curvas en derrape y similares, se pueden realizar en el tamaño de la superficie de un escritorio, mientras que se crea a la vez la impresión visual de altas velocidades y

aceleraciones. Las velocidades y las aceleraciones reales son, sin embargo, tan pequeñas que el conductor mantiene un control suficiente.

5 Las condiciones precedentes se han descrito a modo de ejemplo para el caso, en el que ha tenido lugar una
 reducción a escala de un vehículo original a un tamaño determinado del vehículo de juguete, mientras que la
 fuerza de fricción de adherencia límite virtual se ha reducido también al mismo tiempo en una medida
 correspondiente respecto a la fuerza de fricción de adherencia límite máxima, disponible realmente, de tal modo
 que las aceleraciones alcanzables se han reducido también al menos aproximadamente a la misma escala. De
 10 manera análoga, lo mismo puede ser válido naturalmente también para una limitación de las velocidades
 máximas alcanzables. De hecho, en el marco de la invención no se requiere un acoplamiento a escala entre el
 tamaño del vehículo de juguete y la fuerza de fricción de adherencia límite virtual. En primer lugar, esto depende
 de que la fuerza de fricción de adherencia límite virtual se reduce significativamente en comparación con la
 fuerza de fricción de adherencia límite, disponible realmente, a fin de simular en las condiciones de espacio
 15 reducidas con aceleraciones y velocidades en curva pequeñas la conducción en el límite entre fricción de
 adherencia y de deslizamiento. Además, puede ser conveniente también configurar de manera variable la fuerza
 de fricción de adherencia límite virtual. Por consiguiente, se puede simular la conducción en diferentes suelos
 con tramos más o menos resbaladizos.

20 En una forma de realización ventajosa de la invención se predefine una aceleración en dirección del eje
 longitudinal de vehículo y a partir de ésta se deriva una fuerza de fricción en dirección del eje longitudinal de la
 carrocería. Si esta fuerza de fricción supera la fuerza de fricción de adherencia límite virtual, la aceleración se
 reduce en dirección del eje longitudinal de vehículo a una aceleración límite que corresponde a la fuerza de
 fricción de deslizamiento virtual. Como aceleración se entiende aquí cualquier aceleración en dirección del eje
 25 longitudinal de vehículo, lo que incluye también, además de un aumento dirigido hacia delante de la velocidad,
 una desaceleración de frenado en correspondencia con una aceleración dirigida hacia atrás. En cualquier caso,
 se reproduce de esta manera una aceleración dirigida hacia adelante con ruedas rotatorias o una desaceleración
 de freno con ruedas bloqueadas y se produce así un comportamiento de marcha realista.

30 Alternativa o adicionalmente está previsto en el marco de la invención que durante una marcha a lo largo de una
 curva con un radio local se derive una aceleración del vehículo de juguete en dirección del radio local y, a partir
 de esto, una fuerza de fricción en transversal a la dirección del eje longitudinal de vehículo. Si esta fuerza de
 fricción, que actúa en transversal a la dirección del eje longitudinal de vehículo, supera la fuerza de fricción de
 adherencia límite virtual, la unidad de control actúa en el accionamiento y/o el dispositivo de dirección del
 35 vehículo de juguete de tal modo que el vehículo de juguete ejecuta un componente de movimiento local en
 transversal al eje longitudinal del vehículo.

40 El llamado componente de movimiento "local" significa que se puede aplicar a todo el vehículo, pero no
 necesariamente. Puede ser suficiente que sólo la parte delantera o la parte trasera del vehículo ejecute tal
 componente de movimiento lateral para representar el "arranque".

45 En el caso más simple, el vehículo de juguete ejecuta un movimiento que corresponde a un deslizamiento lateral
 sin cambio de dirección del eje longitudinal. En una variante ventajosa, el eje longitudinal de vehículo está
 situado en el modo normal en un primer ángulo respecto a la tangente local de la curva, transfiriéndose a
 continuación el eje longitudinal de vehículo del primer ángulo mencionado a un segundo ángulo respecto a la
 50 tangente local de la curva en el modo de deslizamiento simulado. Esto permite reproducir de manera realista las
 condiciones de marcha durante el subviraje, pero en particular también durante el sobreviraje, o sea, durante el
 llamado "drift".

55 Para la implementación del procedimiento de funcionamiento descrito antes se requiere en medios físicos, por
 una parte, una unidad de control diseñada y programada de manera correspondiente y, por la otra parte, una
 configuración física adecuada del vehículo de juguete. En correspondencia con el aspecto mencionado en último
 lugar, el vehículo de juguete comprende al menos dos motores de accionamiento y al menos dos elementos de
 rodadura para transmitir el par motor al suelo, pudiéndose accionar los elementos de rodadura de manera
 independiente uno del otro y de manera giratoria alrededor de ejes de giro respectivos mediante los motores de
 60 accionamiento. El vehículo de juguete comprende también al menos un dispositivo de dirección para ajustar las
 direcciones de orientación de los ejes de giro respecto al eje longitudinal del vehículo. La unidad de control,
 diseñada en particular conforme a lo descrito anteriormente, actúa en los motores de accionamiento y el al
 menos un dispositivo de dirección. De esta manera se consigue que el vehículo modelo se pueda mover en
 cualquier dirección, independientemente de la orientación real de su eje longitudinal. El eje longitudinal de
 65 vehículo se puede situar, en cambio, en cualquier orientación relativa respecto a la dirección de movimiento
 actual, por lo que el modo normal, por una parte, y el modo de deslizamiento, por la otra parte, se pueden
 implementar de una manera evidente y realista, sin que tenga lugar realmente un deslizamiento de los elementos
 de rodadura sobre la superficie. No obstante, en el marco de la invención no es imprescindible utilizar el
 procedimiento de funcionamiento descrito antes o una unidad de control con un diseño correspondiente. Más
 bien, en otro aspecto de la invención puede ser suficiente diseñar la unidad de control de una manera más
 simple y prescindir completa o parcialmente de la simulación mencionada, si el vehículo de juguete está

configurado físicamente, por lo demás, de acuerdo con la descripción precedente. Por ejemplo, mediante una señal indicada por un usuario (por ejemplo, pulsar un botón de "drift") o al cumplirse condiciones lógicas simples (por ejemplo, si la "velocidad de marcha $\geq x$ " y el "ángulo de la dirección $\geq y$ ", entonces...), el vehículo de juguete se puede mover de modo que su eje longitudinal de vehículo no queda situado en paralelo a la dirección de movimiento local. En cualquier caso resulta posible así también ejecutar una marcha con una impresión realista de un movimiento de derrape en caso de una marcha comparativamente lenta y/o en condiciones de espacio reducidas.

Para la configuración física mencionada antes se tienen en cuenta distintas variantes. En una forma de realización ventajosa están previstas dos unidades de accionamiento con un motor de accionamiento respectivamente, con un elemento de rodadura respectivamente y con un dispositivo de dirección propio respectivamente, estando dispuesta en cada caso una unidad de accionamiento en dirección del eje longitudinal de vehículo por delante o por detrás del centro de gravedad del vehículo de juguete. Como resultado de esta configuración, el vehículo descansa en su zona delantera y su zona trasera en una de estas unidades de accionamiento respectivamente. La zona delantera y la zona trasera del vehículo de juguete se pueden mover lateralmente de una manera más o menos marcada e independientemente una de la otra, lo que permite casi cualquier posibilidad para reproducir el comportamiento de marcha en el límite entre la fricción de adherencia y de deslizamiento.

En una variante ventajosa de la realización mencionada antes, los dos dispositivos de dirección comprenden respectivamente un bastidor de giro con un eje de dirección vertical y con un accionamiento de dirección asignado, estando asignado a cada bastidor de giro un motor de accionamiento respectivo. Al menos un elemento de rodadura respectivo está configurado en forma de una rueda motriz y montado con un primer o un segundo eje de giro asignado en el bastidor de giro respectivo de tal modo que el primer eje de giro y el segundo eje de giro se pueden ajustar independientemente uno del otro mediante los dos bastidores de giro. En particular, en cada uno de los dos ejes de giro están dispuestas dos ruedas motrices a una distancia entre sí. La disposición es simple mecánicamente en el diseño y fiable en el funcionamiento. Con un total de tres y preferentemente cuatro ruedas motrices, el vehículo modelo descansa en la mayoría de los casos de manera estable sobre estas ruedas motrices. Se necesitan medidas de apoyo adicionales en caso de unidades de accionamiento muy desviadas, pero sólo en un grado pequeño que no afecte el comportamiento de marcha.

Alternativamente puede ser conveniente que los elementos de rodadura tengan forma esférica, estando dispuestos los primeros y los segundos árboles de accionamiento con un motor de accionamiento asignado respectivamente en un ángulo recto entre sí y actuando por fricción en la superficie esférica de los elementos de rodadura. En este caso, el dispositivo de dirección está configurado mediante una unidad de coordinación para una determinación coordinada de la velocidad de giro de los primeros y los segundos árboles de accionamiento. Las bolas permiten un cambio de orientación directo y sin retardo de su eje de giro activo actualmente, sin necesitarse al respecto un accionamiento de giro propio. Los cambios de estado transitorios se pueden representar sin retardo.

En una alternativa ventajosa no están previstas dos, sino sólo exactamente una unidad de accionamiento que comprende dos motores de accionamiento, dos elementos de rodadura en forma de ruedas, así como un dispositivo de dirección. El primer elemento de rodadura puede ser accionado por el primer motor de accionamiento alrededor del primer eje de giro. El segundo elemento de rodadura está dispuesto a una distancia axial del primer elemento de rodadura y puede ser accionado por el segundo motor de accionamiento alrededor del segundo eje de giro, específicamente de manera independiente del primer motor de accionamiento. El primer eje de giro y el segundo eje de giro se pueden ajustar conjuntamente mediante el dispositivo de dirección. El punto central entre los dos elementos de rodadura está situado en la zona del centro de gravedad del vehículo de juguete, de modo que el vehículo de juguete descansa con la mayor parte de su propio peso sobre los elementos de rodadura de esta unidad de accionamiento. Esta realización muy simple desde el punto de vista mecánico, pero muy efectiva, se basa en el conocimiento de que la física de conducción, que actúa en el plano del suelo a recorrer, se puede reducir a tres magnitudes de movimiento, específicamente dos componentes de movimiento laterales en dos direcciones perpendiculares entre sí, así como un movimiento giratorio alrededor de un eje vertical. En realidad, esto se puede implementar también mecánicamente, si el punto central entre los dos elementos de rodadura está situado en la zona del centro de gravedad del vehículo de juguete. La mayor parte entonces de las fuerzas de inercia activas es absorbida por los dos elementos de rodadura o las dos ruedas y convertida en fuerza de fricción. De hecho, las dos ruedas no son suficientes para apoyar completamente el vehículo. Se pueden utilizar ruedas simuladas u otras partes del vehículo para estabilizar la posición con fuerzas de apoyo pequeñas, sin falsificar notablemente las condiciones de marcha, predefinidas por la unidad de accionamiento, debido a sus fuerzas de apoyo y de fricción pequeñas.

Con respecto a la configuración visual del vehículo de juguete según la invención no se han planteado requisitos especiales. En este sentido se puede seleccionar cualquier forma abstracta, pero también a escala. No obstante, se ha comprobado que la impresión de una física de conducción "reducida" resulta particularmente realista, si el vehículo de juguete reproduce en su aspecto exterior algunas características esenciales de automóviles que transportan personas. Esto incluye sobre todo las ruedas del automóvil original que en este caso no se pueden utilizar con la misma función de las ruedas. Por consiguiente, en una variante preferida de la invención está

previsto al menos un par de ruedas simuladas, estando configurado convenientemente un par de ruedas simuladas de manera dirigitible o desviable libremente. Por "rueda simulada" se entiende aquí un elemento que presenta el aspecto visual de una rueda, pero no cumple su función. Tales ruedas simuladas pueden descansar sobre el suelo a recorrer y, dado el caso, rodar también sobre el mismo. Sin embargo, dado que la mayor parte del peso es absorbida por los elementos de rodadura descritos más arriba, éstas sirven en todo caso como medio auxiliar de apoyo con fuerzas de contacto significativamente menores, sin ajustarse aquí fuerzas de fricción laterales significativas. Las ruedas simuladas no predefinen entonces el movimiento del vehículo de juguete, lo que es una tarea de los elementos de rodadura mencionados antes o de las dos unidades de accionamiento mencionadas antes. Incluso un movimiento de dirección eventual de las ruedas simuladas no tiene ninguna influencia en la dirección de marcha del vehículo de juguete. En otras palabras, las ruedas simuladas pueden estar situadas en la posición usual en el vehículo y pueden parecer ruedas normales, pero a diferencia de las mismas, no tienen una función de accionamiento ni de guía. Las fuerzas de contacto pequeñas, pero existentes, de las ruedas simuladas en combinación con un soporte pivotante y un ángulo de avance se pueden utilizar para que estas ruedas simuladas sigan en su orientación el desarrollo de la vía respectiva, o sea, se puedan desviar libremente. En la mayor parte de los estados de marcha alcanzables, esto refuerza la impresión visual de una reproducción correcta del comportamiento de marcha. Naturalmente es posible también configurar las ruedas simuladas de manera dirigitible y controlarlas activamente en su movimiento de dirección. Si, por ejemplo, durante el sobreviraje o el subviraje, la dirección de control indicada por las ruedas simuladas dirigidas no coincide con el movimiento de marcha real, se refuerza la impresión visual del deslizamiento lateral. Las ruedas simuladas pueden estar configuradas también de tal modo que cubren visualmente las unidades de accionamiento activas realmente y en particular sus elementos de rodadura que generan el movimiento de marcha. Esto contribuye también a una apariencia más realista del movimiento de marcha.

Al inicio se explicaron de forma abstracta los principios básicos de la simulación de marcha por ordenador en la unidad de control y a partir de esto, la generación de las señales de salida de control, lo que es válido para vehículos de juguete según la invención con una configuración cualquiera, independientemente de sus detalles. No obstante, si el vehículo de juguete simula al menos un vehículo de ruedas original de manera que presenta al menos un par de ruedas simuladas, la simulación de marcha se basa también en tales ruedas simuladas. Dicho más exactamente, la simulación de marcha por ordenador se basa en la fuerza de fricción de adherencia límite virtual, la fuerza de fricción de deslizamiento virtual, la fuerza de fricción operativa no corregida y la fuerza de fricción operativa virtual entre las ruedas simuladas y el suelo bajo la suposición de que el vehículo de juguete rodará sobre ruedas de acuerdo con las ruedas simuladas y será accionado por las mismas. Sobre la base del resultado de esta simulación de marcha por ordenador se genera a continuación un movimiento de marcha físico que transmite una impresión realista como si el vehículo de juguete se condujera o se deslizara sobre sus ruedas simuladas, mientras que el movimiento de marcha real no es producido por las ruedas simuladas, sino por el dispositivo o los dispositivos de dirección y la unidad o las unidades de accionamiento, incluidos los elementos de rodadura mencionados.

Puede ser conveniente montar la unidad de control, en la que tienen lugar la simulación por ordenador de la física de conducción y la generación de las señales de salida de control, en el vehículo de juguete o en su unidad receptora. Sin embargo, la unidad de control está dispuesta preferentemente en el transmisor de control remoto, de modo que sólo las señales de salida de control, procesadas según la invención, han de ser transmitidas por el transmisor de control remoto al receptor del vehículo de juguete. Con respecto a la unidad receptora del vehículo de juguete no se han planteado requisitos especiales, de modo que éste se puede construir con un tamaño muy pequeño y también de una manera muy económica. Se tiene en cuenta un transmisor de control remoto comercial que se completa con una unidad de control correspondiente o se reprograma de manera adecuada. Sin embargo, la unidad constructiva, integrada por la unidad de control y el transmisor de control remoto, está formada preferentemente por un teléfono inteligente programado o por otro terminal móvil, tal como una tableta o similar. Los aparatos mencionados disponen, por lo general, de una potencia de cálculo suficiente y también de interfaces de radio adecuadas, de modo que se dispone de un hardware correspondiente para un público amplio, sin inversiones adicionales.

A continuación, se describen detalladamente ejemplos de realización de la invención por medio del dibujo. Muestran:

Fig. 1 en una vista esquemática en planta, un sistema de vehículo de juguete, según la invención, con un teléfono inteligente como transmisor de control remoto y con un vehículo de juguete durante una aceleración longitudinal;

Fig. 2 en un diagrama esquemático, las relaciones entre una fuerza de fricción operativa no corregida y una fuerza de fricción operativa virtual corregida como base para el control, según la invención, del vehículo de juguete;

Fig. 3 el vehículo de juguete según la figura 1 durante una marcha en curva en el modo normal;

Fig. 4 el vehículo de juguete según las figuras 1 y 2 en el modo de deslizamiento durante el sobreviraje;

- Fig. 5 en una vista en perspectiva desde abajo, un primer ejemplo de realización de una disposición de accionamiento para un vehículo de juguete según las figuras 1 a 4 con dos bastidores de giro, provistos respectivamente de dos ruedas motrices, y con tres de cuatro ruedas simuladas en total;
- Fig. 6 en una vista en planta en perspectiva, una parte de la disposición según la figura 5 con detalles sobre la configuración del bastidor de giro;
- Fig. 7 en una vista en planta en perspectiva, una variante de la realización según las figuras 5 y 6 con sólo un bastidor de giro central;
- Fig. 8 en una vista en perspectiva desde abajo, otra variante de la disposición según las figuras 5 y 6 con bolas en vez de ruedas para formar los elementos de rodadura de accionamiento; y
- Fig. 9 en una vista en planta, el chasis según la figura 8 con detalles para la interacción de las bolas con árboles de accionamiento asignados.

La figura 1 muestra en una vista esquemática en perspectiva un sistema de vehículo de juguete, según la invención, que comprende un vehículo de juguete 1, así como un transmisor de control remoto asignado 2. El transmisor de control remoto 2 puede ser un transmisor de control remoto vía radio, usual en el modelismo. En el ejemplo de realización preferido mostrado se ha seleccionado un teléfono inteligente como transmisor de control remoto 2. Como alternativa al teléfono inteligente se tiene en cuenta también una tableta en la configuración usual o similar.

El vehículo de juguete 1 está provisto de un receptor 4 que recibe las señales de salida de control del transmisor de control remoto 2. El vehículo de juguete 1 comprende también elementos de rodadura 6, 8, no representados aquí y descritos en detalle más abajo, que accionan el vehículo de juguete 1, así como un dispositivo de dirección, que son controlados o accionados en correspondencia con las especificaciones del transmisor de control remoto 2 mediante el receptor 4.

En el ejemplo de realización mostrado, el receptor 4 recibe las señales de salida de control del transmisor de control remoto 2 mediante un enlace vía radio situado entre ambos. En este caso se puede tratar, por ejemplo, de una conexión Bluetooth, teniéndose en cuenta también otros protocolos de transmisión y frecuencias de transmisión. Asimismo, en el marco de la invención se pueden implementar otras formas de transmisión de señales, por ejemplo, mediante infrarrojos o por cable.

El vehículo de juguete 1 puede presentar una similitud más o menos marcada respecto a un vehículo modelo que transporta personas, pero está reducido en comparación con el mismo. En relación con el tamaño real del vehículo de juguete 1 no se han planteado requisitos especiales. Sin embargo, para el funcionamiento concreto en condiciones de espacio reducidas se desea una longitud máxima del vehículo de un metro a pocos centímetros y ésta se puede implementar también en el marco de la invención. En caso de una reducción a escala de un vehículo modelo son adecuadas las escalas de reducción usuales de 1:8, 1:10 y 1:12 a 1:23 o inferiores. Independientemente de una reproducción a escala real o no realizada, están previstos ventajosamente al menos un eje delantero virtual 23 y al menos un eje trasero virtual 24 con ruedas simuladas 21, 22 representadas en las figuras 5 y siguientes. La identificación seleccionada aquí para los ejes delanteros y traseros 23, 24 como "virtual" se deriva de las siguientes explicaciones de la invención.

Durante el funcionamiento, el vehículo de juguete 1 se mueve sobre un suelo 5 no representado en detalle. En una marcha en línea recta uniforme no actúan fuerzas horizontales significativas entre el vehículo de juguete 1 y el suelo 5 en el plano del suelo 5. Esto último varía tan pronto las aceleraciones actúen en el vehículo de juguete 1 en el plano del suelo 5.

En la figura 1 está representado primero a modo de ejemplo el caso simple de una aceleración operativa a_b hacia delante en dirección del eje longitudinal de vehículo 10. Un objetivo parcial de la configuración según la invención y del desarrollo del procedimiento según la invención consiste en dar la impresión de que el vehículo de juguete 1 se apoya y se desplaza sobre sus ruedas simuladas 21, 22 de los ejes delanteros y traseros virtuales 23, 24. Para conseguir la aceleración operativa a_b tendría que actuar entonces entre el vehículo de juguete 1 y el suelo 5 una fuerza de fricción de accionamiento en sentido opuesto. En el ejemplo de realización mostrado, esto significa que las ruedas simuladas 21, 22, si éstas accionaran el vehículo de juguete 1, tendrían que ejercer sobre el suelo 5 una fuerza de fricción que actuara en dirección opuesta. Con el incremento de la aceleración operativa a_b aumenta también el valor de la fuerza de fricción requerida. Si, en vez de ruedas simuladas 21, 22, hubiera ruedas regulares, sobre las que descansara el vehículo de juguete 1 y mediante las que se accionara el vehículo de juguete 1, la fuerza de fricción máxima disponible o transmisible realmente entre las ruedas motrices representadas mediante las ruedas simuladas 21, 22 y el suelo 5 sería tan grande que sin otras medidas, una fuerza de fricción operativa no corregida F_b correspondiente provocaría una aceleración operativa a_b tan grande que no tendría una relación realista con el tamaño del vehículo de juguete 1. Por consiguiente, el máximo de la

fuerza de fricción se limita según la invención de la manera siguiente:

5 Las señales de entrada de control, generadas por el usuario, no se convierten directamente en señales de salida de control en el transmisor de control remoto 2. Más bien, está prevista una unidad de control 3 que está integrada aquí en el transmisor de control remoto 2 y a la que se alimentan las señales de entrada de control mencionadas del transmisor de control remoto 2, que son generadas por el usuario o el conductor. La unidad de control 3 genera sobre esta base señales de salida de control, modificadas de acuerdo con las condiciones descritas a continuación, que actúan a continuación en el accionamiento y el dispositivo de dirección del vehículo de juguete 1. Con este fin se utiliza una unidad de control 3 diseñada y programada para una simulación de marcha por ordenador determinada que se describe a continuación.

15 El comportamiento de marcha, influenciado según la invención, se basa en una limitación de la aceleración operativa máxima alcanzable ab mediante la sustitución de la fuerza de fricción operativa no corregida F_b por una fuerza de fricción operativa virtual corregida F_v , como se representa esquemáticamente en el diagrama según la figura 2. A tal efecto, se define una fuerza de adherencia límite virtual F_m que es inferior a la fuerza de fricción máxima transmisible realmente al suelo 5 mediante los elementos de accionamiento 6, 8 (figura 5 y siguientes). Se define también una fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g que es, por su parte, \leq a la fuerza de fricción de adherencia límite virtual F_m . Todas estas fuerzas se muestran esquemáticamente en la figura 1 y se pueden consultar como parámetros predefinidos fijamente o variables en la unidad de control 3. La fuerza de adherencia límite virtual F_m y la fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g se pueden dimensionar opcionalmente de tal modo que la magnitud de las aceleraciones operativas a_b , resultantes de las mismas, se reduce al menos aproximadamente en la misma escala respecto a un original que el propio vehículo de juguete 1, pudiéndose utilizar como magnitud de referencia para esta reducción una fuerza de adherencia límite real, una fuerza de fricción de deslizamiento real y una aceleración operativa real a_b del original como las que se conocen o se han de esperar de la interacción entre neumáticos originales y un suelo original.

30 El principio, según la invención, en un aspecto de la invención se aclara en el ejemplo simple de la aceleración de acuerdo con la vista de conjunto de las figuras 1 y 2: El conductor solicita "gas" mediante el transmisor de control remoto 2, o sea, genera la señal de entrada de control de la aceleración. Sobre esta base se ejecuta en la unidad de control 3 una simulación de marcha por ordenador, dentro de la que se determinan por ordenador las fuerzas de fricción operativas F_b , que actúan entre el vehículo de juguete 1 y el suelo 5 y que no están corregidas inicialmente, y se comparan con la fuerza de fricción de adherencia límite virtual F_m . Más exactamente, las fuerzas de fricción operativas no corregidas F_b , que actúan entre las ruedas, no existentes de hecho, pero asumidas virtualmente, de los ejes delanteros y traseros virtuales 23, 24 y la base 5, se utilizan como base para la simulación por ordenador. Las ruedas simuladas 21, 22 (figuras 5 a 9) representan sólo visualmente las ruedas virtuales mencionadas, pero no cumplen su función física de marcha.

40 Si el conductor predefine una aceleración sólo moderada, en la que la fuerza de fricción operativa no corregida F_b es inferior a la fuerza de adherencia límite virtual F_m , se aplican las leyes de la fricción de adherencia entre las ruedas y el suelo 5, lo que se identifica aquí como modo normal. En la simulación de marcha por ordenador se determina una fuerza de fricción operativa virtual F_v como una de las magnitudes de salida. En el modo normal, la fuerza de fricción operativa virtual F_v se iguala en magnitud y dirección a la fuerza de fricción operativa no corregida F_b . El comportamiento de marcha del vehículo de juguete 1 se simula, por consiguiente, por ordenador en la unidad de control 3 bajo el efecto local de la fuerza de fricción operativa F_b en correspondencia con una fuerza de fricción de adherencia.

50 Si el conductor solicita, sin embargo, demasiado "gas", o sea, si la fuerza de fricción operativa no corregida F_b correspondiente, determinada en la simulación de marcha por ordenador, es superior a la fuerza de fricción de adherencia virtual F_m predefinida al inicio, se debe ajustar un comportamiento de marcha como en las ruedas giratorias. Esto se identifica aquí como modo de deslizamiento, en el que actúa la fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g . La fuerza de fricción operativa virtual F_v se iguala en magnitud y dirección a la fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g y se utiliza como base para la simulación de marcha por ordenador. El vehículo de juguete 1 se mueve entonces en la simulación por ordenador como si las ruedas giraran bajo el efecto de la fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g .

55 En ambos casos del modo normal o del modo de deslizamiento se generan entonces sobre la base de las fuerzas de fricción operativas virtuales F_v , determinadas respectivamente por ordenador, señales de salida de control correspondientes de tal modo que el vehículo de juguete 1 realiza un movimiento de marcha de acuerdo con la simulación de marcha por ordenador. En el caso del ejemplo según la figura 1, esto significa que el vehículo de juguete 1 ejecuta una aceleración ab en el modo normal sobre la base de la fuerza de fricción operativa no corregida F_b . Sin embargo, si el conductor predefine una aceleración demasiado grande que provoca una simulación de marcha en el modo de deslizamiento, la fuerza de fricción operativa no corregida F_b se establece en magnitud y dirección respecto a la fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g , lo que da como resultado una aceleración hacia delante limitada de manera correspondiente. De manera análoga, esto es válido también para aceleraciones dirigidas hacia atrás en correspondencia con una maniobra de frenado, aplicándose en el modo normal las leyes de la fricción de adherencia y simulándose un bloqueo de las ruedas debido a una

operación de frenado muy marcada al basarse la desaceleración en la fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g . Naturalmente, de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente, se puede tener en cuenta y reproducir también aquella histéresis que resulta de la fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g , inferior en comparación con la fuerza de adherencia límite virtual F_m : La fuerza de fricción operativa virtual F_v se iguala nuevamente a la fuerza de fricción operativa no corregida F_b sólo si el conductor retrocede la aceleración a y, por tanto, la fuerza de fricción operativa no corregida F_b a un nivel por debajo de la fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g . En caso de un incremento de la aceleración a , el alcance de la fuerza de adherencia límite virtual F_m actúa como señal de conmutación del modo normal al modo de deslizamiento, mientras que en caso de una reducción de la aceleración a , el alcance de la fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g actúa como señal de conmutación del modo de deslizamiento al modo normal.

Las condiciones de simulación para el caso simple de una aceleración longitudinal se describen arriba. Adicionalmente, la figura 3 muestra el vehículo de juguete 1 según la figura 1 durante la marcha en curva. El vehículo de juguete 1 se mueve a una velocidad determinada hacia delante a lo largo de una curva 27 con un radio de curva local r alrededor de un punto central local asignado M . Para determinar las condiciones locales de movimiento y fuerza se puede seleccionar en el vehículo de juguete 1 un punto de referencia cualquiera. En el ejemplo de realización mostrado se ha seleccionado como punto de referencia el centro de gravedad S del vehículo de juguete 1. El centro de gravedad S se mueve en dirección de una tangente t respecto a la curva 27 a una velocidad determinada. A partir de esta velocidad y del radio de curva local r se derivan una aceleración centrípeta a_y , dirigida hacia el punto central M , así como una fuerza transversal F_v asignada y dirigida radialmente hacia afuera. Las dos se pueden determinar en el marco de la simulación de marcha por ordenador, ejecutada mediante la unidad de control 3. Adicionalmente, o sea, al mismo tiempo, se puede realizar también una aceleración longitudinal a_x que está orientada aquí a modo de ejemplo hacia atrás y corresponde, por tanto, a una maniobra de frenado. A esto corresponde una fuerza longitudinal F_x orientada en sentido opuesto, determinándose la aceleración longitudinal a_x y la fuerza longitudinal F_x de manera análoga al procedimiento de acuerdo con la figura 1. Las aceleraciones longitudinales y transversales a_x , a_y se pueden combinar vectorialmente para formar una aceleración operativa no corregida a_b . Lo mismo es válido también para una adición vectorial de la fuerza longitudinal F_x y de la fuerza transversal F_v para formar la fuerza de fricción operativa no corregida F_b . Para esta fuerza de fricción operativa no corregida F_b se aplican nuevamente las mismas condiciones que en la fuerza de fricción operativa no corregida F_b , que actúa en dirección longitudinal, según las figuras 1, 2: En este caso también se diferencia entre un modo normal y un modo de deslizamiento en la simulación de marcha por ordenador, teniéndose en cuenta también un deslizamiento lateral en el modo de deslizamiento. En cualquier caso, se generan señales de salida de control mediante la unidad de control 3 a partir de la simulación de marcha por ordenador y se transmiten al accionamiento, así como al dispositivo de dirección del vehículo de juguete 1 de tal modo que el vehículo de juguete 1 realiza un movimiento de marcha de acuerdo con la simulación de marcha por ordenador mencionada.

En la figura 3 se puede observar también que el eje longitudinal 10 del vehículo de juguete 1 está situado en el modo normal representado aquí en un primer ángulo α respecto a la tangente local t de la curva 27. Este primer ángulo α se puede determinar para cualquier punto de referencia del vehículo de juguete 1. Como punto de referencia se ha seleccionado aquí a modo de ejemplo el centro de gravedad S del vehículo de juguete 1. El ángulo α depende de la geometría de dirección, tomada como base, del eje delantero virtual 23 y del eje trasero virtual 24. En el ejemplo de realización mostrado se asume que el eje delantero virtual 23 se puede dirigir, mientras que el eje trasero virtual 24 mantiene su orientación respecto al vehículo de juguete 1. Esto provoca que en el eje trasero virtual no dirigido 24, el primer ángulo α entre el eje longitudinal de vehículo 10 y la tangente t presente el valor cero y aumenta con el incremento de la distancia hacia delante respecto al eje trasero virtual 24. En la zona del eje delantero virtual 23, el primer ángulo α asume su valor máximo. Las condiciones se invierten naturalmente si se utiliza como base un eje trasero virtual dirigitible 24 para la simulación de marcha. De todas formas, se puede determinar para un punto de referencia determinado, en este caso el centro de gravedad S , este primer ángulo α para el modo normal representado aquí.

Si el conductor preselecciona una velocidad en curva de demasiado alta y/o un radio de curva local r demasiado pequeño, la fuerza de fricción operativa no corregida F_b , determinada por ordenador supera la fuerza de fricción de adherencia límite virtual F_m (figura 2), de modo que se tiene en cuenta ahora el modo de deslizamiento en la simulación de marcha por ordenador. Se toma como base entonces la fuerza de fricción de deslizamiento virtual F_g (figura 2) como fuerza de fricción operativa virtual F_v , teniéndose en cuenta, sin embargo, un componente de dirección de fuerza lateral. El vehículo se puede desplazar ahora lateral o transversalmente respecto a la tangente t . Por ejemplo, el radio r se puede aumentar hasta ∞ , lo que corresponde a un llamado subviraje.

Partiendo de un desplazamiento puramente lateral del vehículo con el mantenimiento del primer ángulo α , el eje longitudinal de vehículo 10 se puede transferir también en el modo de deslizamiento simulado desde su primer ángulo α hasta un segundo ángulo β respecto a la tangente local t de la curva 27. Este caso está representado, por ejemplo, en la figura 4. Partiendo del primer ángulo α como magnitud de referencia, el eje longitudinal de vehículo 10', cambiado de posición, está inclinado alrededor del segundo ángulo β respecto al lado interior de la curva, lo que corresponde al llamado sobreviraje o drift. Este caso se puede representar también mediante la

unidad de control 3 en la simulación de marcha por ordenador durante el modo de deslizamiento e implementar en señales de salida de control correspondientes, realizando realmente el vehículo de juguete 1 marchas en curva correspondientes con la reproducción del sobreviraje o subviraje según las figuras 3 y 4. Las velocidades y las aceleraciones están limitadas aquí de tal modo que no tiene lugar realmente un deslizamiento entre los elementos de rodadura 6, 8 (figura 5 y siguientes) del vehículo de juguete 1 y el suelo 5. Más bien, el vehículo de juguete 1 realiza un movimiento de marcha que está predefinido por la unidad de control 3 y que da una impresión realista como si el vehículo de juguete 1 rodara o se deslizara sobre sus ruedas simuladas durante el subviraje o el sobreviraje, durante el frenado y/o la aceleración.

En relación con las figuras 1 a 4 están representados estados estacionarios de aceleraciones que actúan lateralmente. No obstante, la simulación por ordenador y el movimiento de marcha, derivado de la misma, del vehículo de juguete 1 pueden incluir también aceleraciones angulares alrededor del eje vertical, así como transiciones transitorias entre distintos estados de marcha. A partir de las premisas mínimas descritas al inicio para la diferenciación entre el modo normal y el modo de deslizamiento, la simulación de marcha por ordenador se puede afinar de manera arbitraria y convertir en un movimiento de marcha correspondiente del vehículo de juguete 1. Esto incluye también, además de la limitación descrita de las aceleraciones posibles, una limitación de las velocidades posibles. La diferenciación entre la fricción de adherencia y la fricción de deslizamiento, o sea, entre el modo normal y el modo de deslizamiento, se puede ejecutar por separado para cada rueda simulada 21, 22 con el fin de considerar, por ejemplo, distribuciones variables de las cargas de rueda individuales en dependencia de la situación. Se tienen en cuenta también simplificaciones, en las que estas diferenciaciones se realizan sólo para cada eje delantero o trasero virtual 23, 24 o para cada vehículo de juguete 1 en la totalidad respectiva. Si no están presentes ruedas simuladas 21, 22, se pueden seleccionar también puntos de referencia ficticios como sustitución. Asimismo, el mismo principio de simulación se puede transferir de manera análoga también a vehículos sin ruedas.

Un aspecto interesante es, por ejemplo, que la fuerza de adherencia límite virtual F_m , que actúa casi como señal de conmutación entre los dos modos operativos, no se ha de fijar en un valor determinado. Ésta puede ser diferente, por ejemplo, en dependencia de la dirección y, por consiguiente, se pueden fijar valores límites diferentes para una aceleración hacia adelante, una maniobra de frenado y/o aceleraciones centrípetas que actúan lateralmente. Además, las fuerzas de adherencia límites virtuales F_m se pueden modificar durante el funcionamiento. Esto permite simular, por ejemplo, un desgaste progresivo de los neumáticos o el recorrido por suelos diferentes con propiedades de adherencia diferentes. El vehículo de juguete 1 se puede proveer, por ejemplo, de un detector no representado que detecta un tramo que puede considerar como particularmente resbaladizo y que provoca, por consiguiente, una reducción de la fuerza de adherencia límite virtual F , reducida de todas formas. En otro aspecto de la invención, la conmutación entre los dos modos operativos no se ha de realizar sobre la base de la simulación de marcha por ordenador descrita arriba. Más bien, puede ser suficiente realizar dicha conmutación, por ejemplo, automáticamente sobre la base del cumplimiento de condiciones lógicas simples (condiciones si-entonces) o sobre la base de una señal indicada por el usuario (accionamiento de una función de control), teniéndose en cuenta también cualquier combinación de simulaciones por ordenador, funciones lógicas y/o señales de usuario. En el caso extremo puede ser suficiente en el marco de la invención sacar el eje longitudinal de vehículo del paralelismo respecto a la dirección de movimiento local y dar así la impresión de un movimiento de derrape en particular durante la marcha en curva.

La figura 5 muestra en una vista en perspectiva desde abajo un primer ejemplo de realización del vehículo de juguete 1 según las figuras 1 a 4 con la carrocería desmontada. Un chasis 25 soporta dos unidades de accionamiento 13, 14 en su lado inferior dirigido hacia el suelo 5 (figura 1) durante el funcionamiento. La unidad de accionamiento 13 está posicionada en dirección del eje longitudinal de vehículo 10 por delante del centro de gravedad S del vehículo de juguete 1, mientras que la segunda unidad de accionamiento 14 está situada detrás. La unidad de accionamiento delantera 13 comprende un par de elementos de rodadura 6 que se pueden accionar coaxialmente uno respecto al otro de manera giratoria alrededor de un eje de giro común 7. Los dos elementos de rodadura 6 están configurados aquí como rueda de fricción y diseñados para un accionamiento por fricción del vehículo de juguete 1 respecto al suelo 5 (figura 1). A tal efecto, está previsto un motor de accionamiento 11 que actúa conjuntamente en ambos elementos de rodadura 6. De manera análoga, esto es válido también para la unidad de accionamiento trasera 14, diseñada de manera idéntica, con un par de elementos de rodadura 8 configurados como ruedas de fricción, con un eje de giro asignado 9 y con un motor de accionamiento asignado 12.

Las dos unidades de accionamiento 13, 14 están provistas respectivamente de un dispositivo de dirección propio y accionable independientemente uno del otro, mediante el que se pueden ajustar las direcciones de orientación de los ejes de giro 7, 9 alrededor de un eje de dirección vertical 16 en cada caso respecto al eje longitudinal de vehículo 10. Detalles de estos dispositivos de dirección se derivan de la vista de conjunto de las figuras 5 y 6, mostrando la figura 6 en una vista en planta en perspectiva una parte de la disposición según la figura 5 sin la unidad de accionamiento trasera 14. A partir de la vista de conjunto de estas dos figuras 5 y 6 se puede observar que los dos dispositivos de dirección comprenden respectivamente un bastidor de giro 15 con un eje de dirección vertical 16 y con un accionamiento de dirección 17, asignado respectivamente. Para simplificar, sólo se hace referencia a continuación a la unidad de accionamiento delantera 12 y al bastidor de giro delantero 15, siendo

válido lo mismo de manera análoga también para la unidad de accionamiento trasera 14 con el bastidor de giro trasero 15. Los dos elementos de rodadura 6 con su eje de giro horizontal 7 están montados en el bastidor de giro 15. En el ejemplo de realización mostrado, el motor de accionamiento 11 asignado está montado también en el bastidor de giro 15. Durante un movimiento de dirección alrededor del eje longitudinal vertical 16 gira todo el bastidor de giro 15, incluidos los dos elementos de rodadura 6, su eje de giro 7 y el motor de accionamiento 11. No obstante, puede ser conveniente también montar el motor de accionamiento 11 de manera fija, es decir, no rotatoria, en el chasis 25, actuando éste después en los elementos de rodadura 6 mediante disposiciones de rueda dentada adecuadas u otros medios de transmisión. El accionamiento de dirección 17 está montado fijamente en el chasis 25 y actúa mediante ruedas dentadas en el bastidor de giro 15 de tal modo que éste realiza un movimiento pivotante de dirección alrededor del eje vertical o de dirección 16. En este caso puede ser posible también una realización inversa, en la que el accionamiento de dirección 17 está montado en el bastidor de giro 15 y gira junto con el mismo. La unidad de accionamiento trasera 15, diseñada de manera análoga aquí, incluso de manera idéntica mecánicamente, con el bastidor de giro 15 se puede accionar y dirigir independientemente de la unidad de accionamiento delantera 13 con el bastidor de giro 15.

Con referencia nuevamente a la figura 5 se ha de señalar además que el chasis 25 soporta un par de ruedas simuladas 21, 22 respectivamente en la zona del eje delantero virtual 23 y también en la zona del eje trasero virtual 24. Las dos ruedas simuladas 22, dispuestas respectivamente en ambos lados respecto al eje longitudinal 10, del eje trasero virtual 24 tienen una orientación fija respecto al chasis 25, o sea, no se pueden dirigir. Las ruedas simuladas 21, montadas de manera análoga en la zona del eje delantero virtual 23 en el chasis 25, están diseñadas en cambio de manera dirigible libremente, estando representada aquí sólo una rueda simulada individual 21 con ángulo de viraje para una mejor comprensión. En este sentido se ha previsto un soporte pivotante con ángulo de avance para las ruedas simuladas delanteras 21. Las ruedas simuladas delanteras 21 se orientan entonces automáticamente en la dirección de marcha respectiva. Alternativamente se tiene en cuenta también una dirección activa de las ruedas simuladas delanteras 21 con accionamientos de dirección propios. Naturalmente se puede prescindir también de un movimiento de dirección para simplificar.

A diferencia de los elementos de rodadura 6, 7 responsables del accionamiento y también de la dirección del vehículo de juguete 1, las ruedas simuladas 21, 22 son imitaciones, ya que tienen la apariencia exterior de ruedas, pero no tienen la función de guía y/o accionamiento. Éstas se encuentran montadas de manera flexible en el chasis 25 y/o elevada respecto a los elementos de rodadura 6, 8 de tal modo que no tocan el suelo 5 durante el funcionamiento o, en todo caso, lo tocan sólo con fuerzas de contacto pequeñas (figura 1). Por el contrario, el vehículo de juguete 1 descansa debido a su centro de gravedad S, situado entre las dos unidades de accionamiento 13, 14, con sus elementos de rodadura 6, 8 sobre el suelo 5 durante el funcionamiento de tal modo que la mayor parte del peso activo es soportada por los elementos de rodadura 6, 8. En combinación con los motores de accionamiento 11, 12 se han formado accionamientos, mediante los que los elementos de rodadura 6, 8 transmiten fuerzas de fricción al suelo 5 de manera que el vehículo de juguete 1 se acciona. Para conseguir fuerzas de fricción lo más grandes posible, los elementos de rodadura 6, 8 están provistos de un neumático, por ejemplo, de caucho o materiales de elastómero comparables, que aumenta el coeficiente de fricción. En cambio, puede ser conveniente fabricar las ruedas simuladas 21, 22 de materiales con bajo coeficiente de fricción, tales como plástico duro o similar, para generar fuerzas de fricción lo más pequeñas posible en caso de tocar el suelo, mediante lo que se reducen a un mínimo o incluso se eliminan completamente errores en el efecto de accionamiento y dirección generado por las unidades de accionamiento 13, 14.

Una particularidad radica también en que la distancia axial entre los dos elementos de rodadura 6 en el eje de giro delantero 7 y también la distancia axial entre los dos elementos de rodadura 8 en el eje de giro trasero 9 son de manera opcional claramente inferiores a la anchura del chasis 25. De este modo se consigue que los elementos de rodadura 6, 8 y la posición de sus ejes de giro 7, 9 no queden prácticamente visibles o, a lo sumo, visibles limitadamente durante el funcionamiento. Este efecto se puede reforzar también al estar dispuestas las dos unidades de accionamiento 13, 14 respectivamente entre un par de ruedas simuladas 21, 22.

A partir de la vista de conjunto de las figuras 1 a 6 resulta evidente que se puede conseguir cualquier movimiento de marcha del vehículo de juguete 1 según las figuras 1 a 4, incluido un movimiento de deslizamiento simulado o iniciado de otra manera mediante un control coordinado de las dos unidades de accionamiento 13, 14 y de los dispositivos de dirección correspondientes. Dicho de otro modo, se puede ejecutar cualquier movimiento de marcha del vehículo de juguete 1 según las figuras 1 a 4, ejecutándose realmente estos movimientos de marcha mediante una rodadura más o menos sin deslizamiento de los elementos de rodadura 8 sobre el suelo, mientras que al mismo tiempo se puede crear la impresión visual de un movimiento de deslizamiento. El vehículo de juguete 1 se puede orientar y mover en cualquier ángulo α , β respecto a la tangente t de una curva 27 que contiene también curvas 27 con un radio $r=\infty$, o sea, una marcha en línea recta según la figura 1. Para el eje delantero virtual 23 y el eje trasero virtual 24, los ángulos α , β se pueden determinar de manera independiente uno del otro. Si las unidades de accionamiento 13, 14 están posicionadas respectivamente, como en las figuras 5, 6, más o menos exactamente en el eje delantero virtual 23 o el eje trasero virtual 24, sus ejes de giro 7, 9 se pivotan alrededor del respectivo ángulo α , β . En combinación con una velocidad de giro adecuada de los elementos de rodadura 6, 8, el vehículo de juguete 1 realiza un movimiento de marcha de acuerdo con la simulación de marcha por ordenador, descrita antes, como se muestra también en las figuras 1 a 4. Si la unidad

de accionamiento 13 y/o la unidad de accionamiento 14 no están posicionadas exactamente en el eje delantero virtual 23 o el eje trasero virtual 24, se puede corregir por ordenador la posición angular de las unidades de accionamiento 13, 14 de tal modo que, como resultado de lo anterior, el eje delantero virtual 23 y también el eje trasero virtual 24 realizan movimientos en sus respectivos ángulos α , β asignados. En cualquier caso, estos movimientos de marcha son producidos esencialmente de manera exclusiva por las dos unidades de accionamiento 13, 14 con los dispositivos de dirección correspondientes bajo el efecto de la fricción de adherencia entre los elementos de rodadura 6, 8 y el suelo 5, sin que las ruedas simuladas 21, 22 desempeñen un papel significativo. Por esta razón, los ejes delanteros y traseros 23, 24 se identifican aquí también como "virtuales", porque no tienen una influencia significativa en la conducción real. No obstante, las posiciones de los ejes delanteros y traseros 23, 24 y sus ruedas simuladas 21, 22 respecto a la tangente de vía t desempeñan un papel especial en la apariencia visual: Si la orientación de las ruedas simuladas 21, 22 y en particular el ángulo de viraje de las ruedas simuladas traseras dirigidas 21 no quedan alineados con el movimiento de marcha real, se crea la impresión particularmente marcada de un vehículo de juguete 1 que se desliza lateralmente, aunque en realidad hay un modo de conducción antideslizante mediante los elementos de rodadura 6, 8 que apenas son perceptibles o incluso no son perceptibles.

Más arriba se mencionó que la fuerza de adherencia límite virtual F_m debe ser inferior a la fuerza de fricción máxima transmisible realmente a la base 5 mediante los elementos de accionamiento 6, 8. A partir de las explicaciones anteriores se precisa este requisito: La fuerza de adherencia límite virtual F_m debe ser inferior a la fuerza de fricción requerida para su reproducción en el modo de marcha entre los elementos de accionamiento 6, 8 y el suelo 5. Esto garantiza que tanto el modo normal como el modo de deslizamiento mediante los elementos de accionamiento 6, 8 se puedan representar en el modo puro de fricción de adherencia.

La figura 7 muestra en una vista en planta en perspectiva una variante de la realización según las figuras 5 y 6 con sólo un único bastidor de giro central 15. El accionamiento de dirección 17 (figura 16), presente realmente, no aparece representado aquí para una mejor comprensión. El diseño y la función del dispositivo de dirección corresponden, sin embargo, a la configuración descrita en relación con las figuras 5 y 6. Sin embargo, el concepto de accionamiento difiere de lo anterior: en el bastidor de giro 15 no está montado un par de elementos de rodadura accionados conjuntamente. Más bien, hay un primer elemento de rodadura 6 y un segundo elemento de rodadura 8 que se pueden accionar de manera independiente uno del otro mediante un motor de accionamiento 11, 12 asignado en cada caso. Los motores de accionamiento 11, 12, representados aquí sólo esquemáticamente, están fijados en el chasis 25 según una forma de realización preferida, pero pueden estar dispuestos también en el bastidor de giro 15, como en el ejemplo de realización de las figuras 5 y 6. En cualquier caso, los dos elementos de rodadura 6, 8 están configurados en forma de ruedas, estando situados sus dos ejes de giro asignados 7, 9 al menos en paralelo al eje, incluso coaxialmente entre sí, en el ejemplo de realización mostrado. Estos se encuentran también respecto a estos dos ejes de giro 7, 9 a una distancia axial uno del otro. El bastidor de giro 15 está posicionado en el chasis 25 de tal modo que el centro de gravedad S del vehículo de juguete 1 queda situado lo más exactamente posible en el centro entre los dos elementos de rodadura 6, 8 en los ejes de giro 7, 9. En cambio, esto significa que el punto central entre los dos elementos de rodadura 6, 8 queda situado lo más cerca posible del centro de gravedad S del vehículo de juguete 1.

Al igual que en el ejemplo de realización según las figuras 5 y 6, aquí se cumple que el peso activo es soportado casi completamente por los elementos de rodadura 6, 8. Las ruedas simuladas 21, 22 mantienen el vehículo de juguete 1 apoyado en la posición horizontal deseada, lo que requiere, sin embargo, sólo fuerzas de contacto insignificantemente pequeñas. En este caso se cumple también que mediante el ajuste conjunto de la orientación de los ejes de giro 7, 9 alrededor del eje de dirección vertical 16 en combinación con un accionamiento, independiente entre sí, de los dos elementos de rodadura 6,8 se puede ejecutar cualquier movimiento de marcha en correspondencia con las figuras 1 a 4, específicamente de manera independiente de la orientación o del ángulo de la dirección de las ruedas simuladas 21, 22.

Por último, las figuras 8 y 9 muestran otra variante de la disposición según las figuras 5 y 6 con dos unidades de accionamiento 13, 14. Cada unidad de accionamiento 13, 14 soporta sólo un elemento de rodadura individual asignado 6, 8 que no está configurado como par de ruedas, sino como bola. En la vista en perspectiva desde abajo según la figura 8 se puede observar que los elementos de rodadura 6, 8, configurados como bolas, sobresalen hacia abajo del chasis 25 y tienen aquí la función de los elementos de rodadura 6, 8 según las figuras 5 y 6.

Detalles de la configuración según la figura 8 se pueden observar en la vista en planta según la figura 9. Cada unidad de accionamiento 13, 14 comprende al menos un primer árbol de accionamiento 18 y al menos un segundo árbol de accionamiento 19 posicionado ortogonalmente respecto al mismo, así como motores de accionamiento asignados 11, 12. En el ejemplo de realización preferido mostrado está previsto para cada unidad de accionamiento 13, 14 un par de primeros y segundos árboles de accionamiento 18, 19 que, opuestos por pares, actúan por fricción en la superficie esférica 20 de los elementos de rodadura 6, 8. De esta manera se consigue que los elementos de rodadura esféricos 6, 8, situados entre ambos, queden fijados tanto en dirección longitudinal como en dirección transversal y experimenten siempre un par motor suficiente mediante los árboles de accionamiento 18, 19 en presencia de cargas correspondientes. Adicionalmente, por encima de cada

elemento de rodadura esférico 6, 8 está dispuesto un elemento de sujeción 26 que contrarresta las fuerzas de contacto que actúan durante el funcionamiento.

5 A diferencia del ejemplo de realización según las figuras 5 y 6, no se necesita un accionamiento de dirección 17
 en la realización mostrada según las figuras 8 y 9. En vez del accionamiento de dirección 17 se utiliza aquí una
 unidad de coordinación 28, indicada esquemáticamente en la figura 1, para determinar de manera coordinada la
 velocidad de giro de los primeros y los segundos árboles de accionamiento 18, 19. La unidad de coordinación 28
 está dispuesta según la figura 1 en el transmisor de control remoto 2 y puede formar parte de la unidad de control
 10 3 descrita en detalle arriba. Alternativamente, una unidad de coordinación separada 28 puede estar prevista en el
 vehículo de juguete 1 e integrada aquí, por ejemplo, en el receptor 4 o en las unidades de accionamiento 13, 24.
 En cualquier caso, la posición de los ejes de giro 7, 9 respecto al vehículo de juguete 1 se puede ajustar y variar
 de manera independiente entre sí mediante una determinación coordinada de la velocidad de giro de los
 primeros y los segundos árboles de accionamiento 18, 19 en ambas unidades de accionamiento 13, 14, de modo
 15 que se producen movimientos de accionamiento y dirección de manera análoga al ejemplo de realización según
 las figuras 5 y 6. Para la orientación independiente entre sí de los ejes de giro 7, 9 se necesitan al menos dos
 motores de accionamiento 13 que se pueden accionar o controlar de manera independiente entre sí y provocan
 un componente de movimiento giratorio lateral de los elementos de rodadura esféricos 6, 8 mediante los árboles
 de accionamiento 19 situados en paralelo al eje longitudinal de vehículo 10. A diferencia de esto, deberán ser
 20 iguales las velocidades de giro proporcionales de los elementos de rodadura esféricos 6, 8 en dirección del eje
 longitudinal de vehículo 10 y, por consiguiente, también las velocidades de giro de los árboles de accionamiento
 18, situados en transversal al mismo, para ambas unidades de accionamiento 13, 14, porque la distancia de las
 unidades de accionamiento 13, 14, montadas fijamente en el vehículo de juguete 1, no varía. Por consiguiente, a
 pesar de movimientos de accionamiento y dirección independientes puede ser suficiente prever para los árboles
 25 de accionamiento 18, situados en transversal al eje longitudinal de vehículo 10, de ambas unidades de
 accionamiento 13, 14 sólo un único motor de accionamiento común 11. En cualquier caso, la orientación de los
 ejes de giro 7, 9 de ambos elementos de rodadura 6, 8 se puede ajustar y variar de manera independiente entre
 sí mediante una determinación coordinada de la velocidad de giro de los motores de accionamiento 11, 12 y, por
 consiguiente, también de los árboles de accionamiento 18, 19. Esto es válido también para la velocidad de giro
 30 resultante de los elementos de rodadura 6, 8 alrededor de este eje de giro 7, 9 y, por consiguiente, para la
 cinemática de conducción se aplica lo mismo que para el ejemplo de realización según las figuras 5 y 6.

Si no se describe expresamente lo contrario, los ejemplos de realización según la figura 7, así como según las
 figuras 8 y 9 coinciden entre sí respecto a las demás características, números de referencia y propiedades, así
 como con el ejemplo de realización según las figuras 5 y 6.

35

REIVINDICACIONES

1. Sistema de vehículo de juguete que comprende un vehículo de juguete (1) y un transmisor de control remoto (2),
 5 comprendiendo el vehículo de juguete (1) un accionamiento con al menos dos motores de accionamiento (11, 12), al menos dos elementos de rodadura (6, 8) para la transmisión de fuerzas de fricción y del par motor a un suelo (5) y al menos un dispositivo de dirección, comprendiendo adicionalmente el sistema de vehículo de juguete una unidad de control (3), a la que se alimentan las señales de entrada de control del transmisor de control remoto (2) y que genera señales de salida de control que actúan en los motores de accionamiento (11, 12) y en el al menos un dispositivo de dirección, **caracterizado por que** los elementos de rodadura (6, 8) se pueden accionar de manera independiente uno del otro y de manera giratoria alrededor de ejes de giro respectivos (7, 9) mediante los motores de accionamiento (11, 12), por que el al menos un dispositivo de dirección está configurado para ajustar las direcciones de orientación de los ejes de giro (7, 9) respecto al eje longitudinal de vehículo (10), por que en la unidad de control (3) se puede consultar una fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), así como una fuerza de fricción de deslizamiento virtual (F_g) entre el vehículo de juguete (1) y el suelo (5), siendo la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m) inferior a una fuerza de fricción máxima correspondiente, transmisible realmente, entre los elementos de rodadura (6, 8) y el suelo (5) y siendo la fuerza de fricción de deslizamiento virtual (F_g) inferior/igual a la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m),
 10 por que la unidad de control (3) está diseñada para una simulación de marcha por ordenador con la inclusión de las señales de entrada de control del transmisor de control remoto (2) de tal modo que
- una fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), que actúa entre el vehículo de juguete (1) y el suelo (5), se determina mediante la unidad de control (3) y se compara con la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m),
 25
 - simulándose por ordenador en un modo normal, en el que la fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), determinada por ordenador, es inferior a la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), el comportamiento de marcha del vehículo de juguete (1) bajo el efecto local de una fuerza de fricción operativa virtual (F_v) a nivel de la fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), y
 30
 - simulándose en un modo de deslizamiento, en el que la fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), determinada por ordenador, es superior a la fuerza de fricción de adherencia límite (F_m), el comportamiento de marcha del vehículo de juguete (1) bajo el efecto local de una fuerza de fricción operativa virtual (F_v) a nivel de la fuerza de fricción de deslizamiento virtual (F_g), y
 35
 - por que la unidad de control (3) está diseñada para generar a partir de la simulación de marcha por ordenador señales de salida de control y poder actuar en el accionamiento con los elementos de rodadura (6, 8), así como en el dispositivo de dirección de tal modo que el vehículo de juguete (1) realiza un movimiento de marcha de acuerdo con la simulación de marcha por ordenador bajo el efecto de la fuerza de fricción operativa virtual (F_v).
- 40 2. Sistema de vehículo de juguete de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que están previstas dos unidades de accionamiento (13, 14) con un motor de accionamiento (11, 12) respectivamente, con un elemento de rodadura (6, 8) respectivamente y con un dispositivo de dirección propio respectivamente, estando dispuesta en cada caso una unidad de accionamiento (13, 14) en dirección del eje longitudinal de vehículo (10) por delante o por detrás del centro de gravedad (S) del vehículo de juguete (1).
- 45 3. Sistema de vehículo de juguete de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que está prevista exactamente una unidad de accionamiento (14) que comprende dos motores de accionamiento (11, 12), dos elementos de rodadura (6, 8) en forma de ruedas, así como un dispositivo de dirección, pudiendo ser accionado el primer elemento de rodadura (6) por el primer motor de accionamiento (11) alrededor del primer eje de giro (7), estando dispuesto el segundo elemento de rodadura (8) a una distancia axial del primer elemento de rodadura (6) y pudiendo ser accionado por el segundo motor de accionamiento (12) alrededor del segundo eje de giro (9), y por que el primer eje de giro (7) y el segundo eje de giro (9) se pueden ajustar conjuntamente mediante un dispositivo de dirección y por que el punto central entre los dos elementos de rodadura (6, 8) está situado en la zona del centro de gravedad (S) del vehículo de juguete (1).
- 50 55 4. Sistema de vehículo de juguete de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el dispositivo de dirección comprende un bastidor de giro (15) con un eje de dirección vertical (16) y un accionamiento de dirección (17), estando asignados los dos motores de accionamiento (11, 12) al bastidor de giro (15) y estando montados los dos elementos de rodadura (6, 8) en el bastidor de giro (15) de tal modo que el primer eje de giro (11) y el segundo eje de giro (12) quedan situados coaxialmente uno respecto al otro y se pueden ajustar conjuntamente mediante el bastidor de giro (15).
- 60 65 5. Sistema de vehículo de juguete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el vehículo de juguete (1) comprende al menos un par de ruedas simuladas (21, 22), estando configurado en particular un par de ruedas simuladas (21) de manera dirigible o desviable libremente.

6. Sistema de vehículo de juguete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el vehículo de juguete (1) presenta un eje longitudinal de vehículo (10) y por que en particular durante una marcha a lo largo de una curva (27), la unidad de control (3) puede actuar en el accionamiento y/o el dispositivo de dirección del vehículo de juguete (1) de tal modo que el vehículo de juguete (1) realiza un componente de movimiento local en transversal al eje longitudinal de vehículo (4).
7. Sistema de vehículo de juguete (1) de acuerdo con la reivindicación 1 y una de las reivindicaciones 5 a 6, **caracterizado por que** la simulación de marcha por ordenador se basa en la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), la fuerza de fricción de deslizamiento virtual (F_g), la fuerza de fricción operativa no corregida (F_b) y la fuerza de fricción operativa virtual (F_v) entre las ruedas simuladas (21, 22) y el suelo (5).
8. Sistema de vehículo de juguete de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la unidad de control (3) está dispuesta en el transmisor de control remoto (2) y por que la unidad constructiva, integrada por la unidad de control (3) y el transmisor de control remoto (2), está formada en particular por un teléfono inteligente programado u otro terminal móvil, tal como una tableta, etc.
9. Sistema de vehículo de juguete que comprende un vehículo de juguete (1) y un transmisor de control remoto (2), comprendiendo el vehículo de juguete (1) un accionamiento con elementos de rodadura (6, 8) para la transmisión de fuerzas de fricción a un suelo (5), así como un dispositivo de dirección, comprendiendo adicionalmente el sistema de vehículo de juguete una unidad de control (3), a la que se alimentan las señales de entrada de control del transmisor de control remoto (2) y que genera señales de salida de control que actúan en el accionamiento y el dispositivo de dirección del vehículo de juguete (1), **caracterizado por que** en la unidad de control (3) se pueden consultar una fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), así como una fuerza de fricción de deslizamiento virtual (F_g) entre el vehículo de juguete (1) y el suelo (5), siendo la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m) inferior a una fuerza de fricción máxima correspondiente, transmisible realmente, entre los elementos de rodadura (6, 8) y el suelo (5) y siendo la fuerza de fricción de deslizamiento virtual (F_g) inferior/igual a la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), por que la unidad de control (3) está diseñada para una simulación de marcha por ordenador con la inclusión de las señales de entrada de control del transmisor de control remoto (2) de tal modo que
- una fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), que actúa entre el vehículo de juguete (1) y el suelo (5), se determina mediante la unidad de control (3) y se compara con la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m),
 - simulándose por ordenador en un modo normal, en el que la fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), determinada por ordenador, es inferior a la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), el comportamiento de marcha del vehículo de juguete (1) bajo el efecto local de una fuerza de fricción operativa virtual (F_v) a nivel de la fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), y
 - simulándose en un modo de deslizamiento, en el que la fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), determinada por ordenador, es superior a la fuerza de fricción de adherencia límite (F_m), el comportamiento de marcha del vehículo de juguete (1) bajo el efecto local de una fuerza de fricción operativa virtual (F_v) a nivel de la fuerza de fricción de deslizamiento virtual (F_g), y
 - por que la unidad de control (3) está diseñada para generar partir de la simulación de marcha por ordenador señales de salida de control y poder actuar en el accionamiento con los elementos de rodadura (6, 8), así como en el dispositivo de dirección de tal modo que el vehículo de juguete (1) realiza un movimiento de marcha de acuerdo con la simulación de marcha por ordenador bajo el efecto de la fuerza de fricción operativa virtual (F_v).
10. Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de vehículo de juguete, comprendiendo el sistema de vehículo de juguete un vehículo de juguete (1) y un transmisor de control remoto (12), comprendiendo el vehículo de juguete (1) un accionamiento con elementos de rodadura (6, 8) para la transmisión de fuerzas de fricción a un suelo (5), así como un dispositivo de dirección, comprendiendo adicionalmente el sistema de vehículo de juguete una unidad de control (3), a la que se alimentan las señales de entrada de control del transmisor de control remoto (2) y que genera señales de salida de control que actúan en el accionamiento y el dispositivo de dirección del vehículo de juguete (1), caracterizado por que en la unidad de control (3) se pueden consultar una fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), así como una fuerza de fricción de deslizamiento virtual (F_g) entre el vehículo de juguete (1) y el suelo (5), siendo la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m) inferior a una fuerza de fricción máxima correspondiente, transmisible realmente, entre los elementos de rodadura (6, 8) y el suelo (5) y siendo la fuerza de fricción de deslizamiento virtual (F_g) inferior/igual a la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), por que en la unidad de control (3) se realiza una simulación de marcha por ordenador con la inclusión de las señales de entrada de control del transmisor de control remoto (2) de tal modo que
- una fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), que actúa entre el vehículo de juguete (1) y el suelo (5),

se determina mediante la unidad de control (3) y se compara con la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m),

- 5 – simulándose por ordenador en un modo normal, en el que la fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), determinada por ordenador, es inferior a la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), el comportamiento de marcha del vehículo de juguete (1) bajo el efecto local de una fuerza de fricción operativa virtual (F_v) a nivel de la fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), y
 - 10 – simulándose en un modo de deslizamiento, en el que la fuerza de fricción operativa no corregida (F_b), determinada por ordenador, es superior a la fuerza de fricción de adherencia límite (F_m), el comportamiento de marcha del vehículo de juguete (1) bajo el efecto local de una fuerza de fricción operativa virtual (F_v) a nivel de la fuerza de fricción de deslizamiento virtual (F_g), y
 - 15 – por que la unidad de control (3) genera partir de la simulación de marcha por ordenador señales de salida de control y puede actuar en el accionamiento con los elementos de rodadura (6, 8), así como en el dispositivo de dirección de tal modo que el vehículo de juguete (1) realiza un movimiento de marcha de acuerdo con la simulación de marcha por ordenador bajo el efecto de la fuerza de fricción operativa virtual (F_v).
- 20 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que el vehículo de juguete (1) presenta un eje longitudinal de vehículo (10), por que se predefine una aceleración en dirección del eje longitudinal de vehículo (10) y a partir de esto se deriva una fuerza de fricción en dirección del eje longitudinal de vehículo (10) y por que al superarse la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), la aceleración en dirección del eje longitudinal de vehículo (10) se reduce a una aceleración límite que corresponde a la fuerza de fricción de deslizamiento virtual.
 - 25 12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que el vehículo de juguete (1) presenta un eje longitudinal de vehículo (10), por que durante una marcha a lo largo de una curva (27) con un radio local (r) se deriva una aceleración del vehículo de juguete (1) en dirección del radio local (r) y, a partir de esto, una fuerza de fricción en transversal a la dirección del eje longitudinal de vehículo (10) y por que al superarse la fuerza de fricción de adherencia límite virtual (F_m), la unidad de control (3) actúa en el accionamiento y/o el dispositivo de dirección del vehículo de juguete (1) de tal modo que el vehículo de juguete (1) ejecuta un componente de movimiento local en transversal al eje longitudinal de vehículo (4).
 - 30 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que la curva presenta una tangente local (t), por que el eje longitudinal de vehículo (10) está situado en el modo normal en un primer ángulo (α) respecto a la tangente local (t) y por que en el modo de deslizamiento simulado, el eje longitudinal de vehículo (10) se transfiere de su primer ángulo (α) a un segundo ángulo (β) respecto a la tangente local (t) de la curva.
 - 35 14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado por que el vehículo de juguete (1) comprende al menos dos motores de accionamiento (11, 12) y al menos dos elementos de rodadura (6, 8) para la transmisión del par motor al suelo (5), pudiéndose accionar los elementos de rodadura (6, 8) de manera independiente uno del otro y de manera giratoria alrededor de ejes de giro respectivos (7, 9) mediante los motores de accionamiento (11, 12), y por que el vehículo de juguete (1) comprende al menos un dispositivo de dirección para ajustar las direcciones de orientación de los ejes de giro (7, 9) respecto al eje longitudinal de vehículo (10) y por que la unidad de control (3) actúa en los motores de accionamiento (11, 12) y el al menos un dispositivo de dirección.
 - 40
 - 45

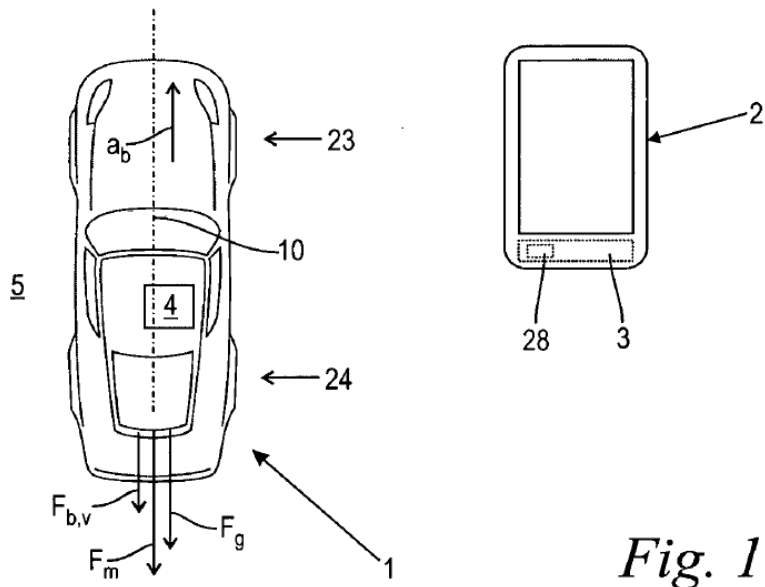


Fig. 1

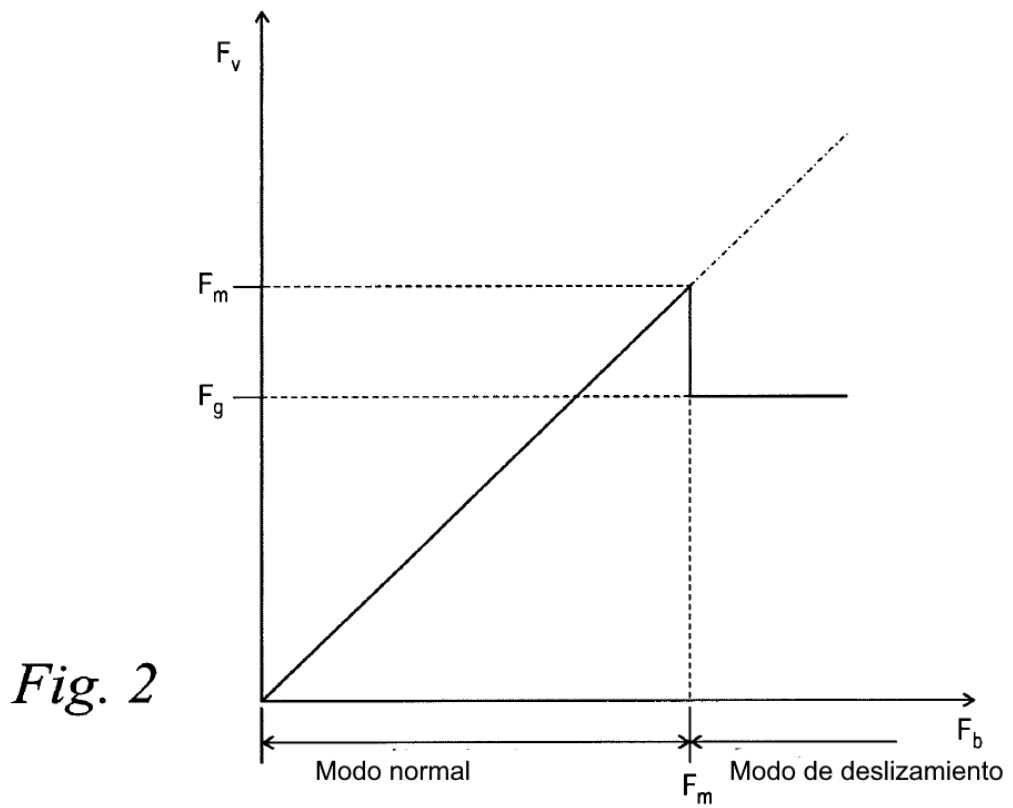


Fig. 2

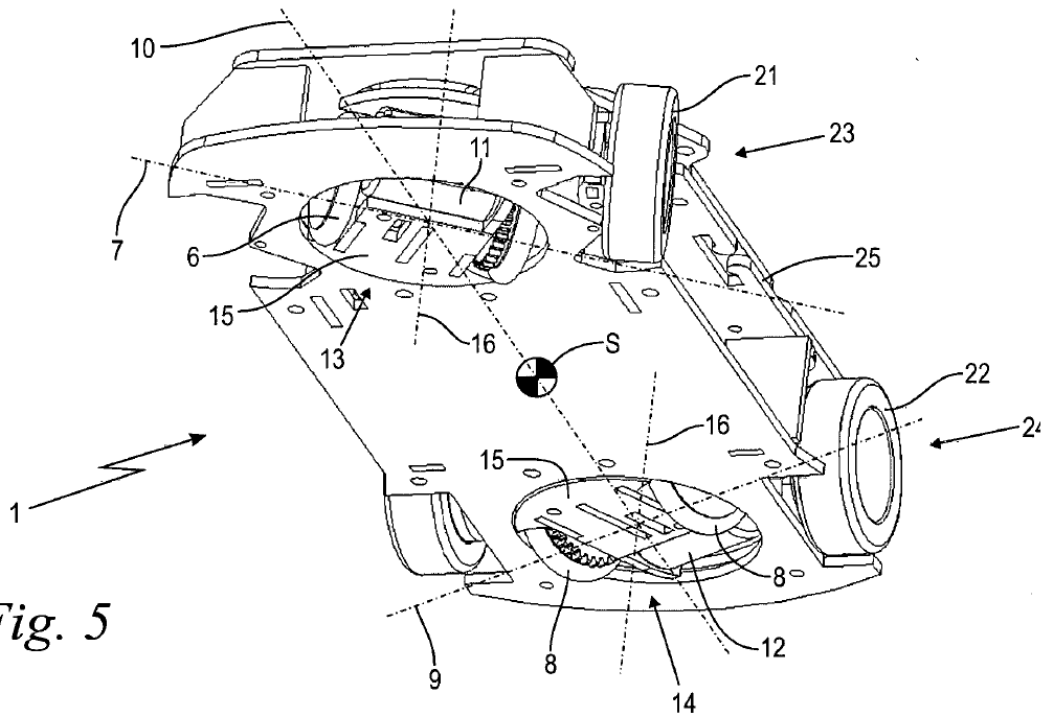


Fig. 5

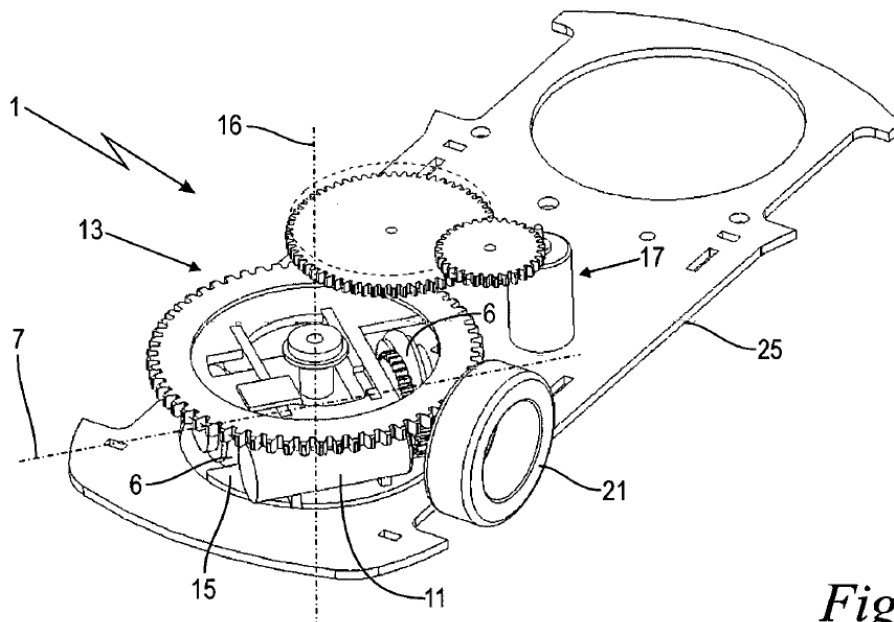


Fig. 6

