

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 613**

51 Int. Cl.:

B60T 8/1755 (2006.01)

B60T 8/1766 (2006.01)

B60T 8/24 (2006.01)

B60T 8/171 (2006.01)

B60T 8/18 (2006.01)

G01G 19/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07002585 .3**

96 Fecha de presentación: **07.02.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1826082**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.08.2007**

54 Título: **Sistema de control antideslizamiento de ruedas y procedimiento para regular movimientos de rueda de un vehículo**

30 Prioridad:

22.02.2006 DE 102006008214

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

26.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

26.12.2012

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

**REIM, NIKOLAUS y
MÄUSBACHER, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 393 613 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 control antideslizamiento de ruedas y procedimiento para regular movimientos de rueda de un vehículo

5 La invención se refiere a un sistema de control antideslizamiento de ruedas para un vehículo con al menos dos ruedas accionadas, y un procedimiento para regular movimientos de rueda de un vehículo con al menos dos ruedas accionadas.

10 Cuando se mueven vehículos a lo largo de una curva, las ruedas del interior de la curva se mueven sobre un trayecto de un radio de curvatura menor que las ruedas del exterior de la curva. En situaciones de este tipo, las ruedas del interior de la curva recorren un trayecto más corto que las ruedas del exterior de la curva, por lo que la velocidad tangencial, y con ello el número de revoluciones de las ruedas del interior de la curva, deben ser menores. Para garantizar esto, las ruedas accionadas son accionadas por medio de mecanismos diferenciales, de modo que las ruedas de un eje puedan rodar también en una curva sin deslizamiento de ruedas respecto de la calzada. En este caso, las fuerzas de propulsión de las ruedas de un eje se apoyan recíprocamente en la calzada. Al patinar una rueda se produce respecto de la calzada un deslizamiento de rueda y el par contrario se reduce a un par que resulta de la potencia friccional de la rueda que patina. El momento de propulsión de la otra rueda disminuye correspondientemente, de manera que la tracción del vehículo se reduce fuertemente. Además, mediante el deslizamiento de rueda se perjudica fuertemente la guía lateral de la rueda y con ello la estabilidad de marcha del vehículo.

15 Para poder mejorar la tracción y realizar correcciones en términos de estabilidad se realizan mecanismos diferenciales con bloqueos activados electrónicamente. Además, los frenos de ruedas individuales son controlados selectivamente para poder mejorar el comportamiento de tracción y estabilidad del vehículo. En estos sistemas de regulación, el deslizamiento de rueda sirve como magnitud de regulación, es decir que se activan cuando una rueda se desliza lo suficiente para que el bloqueo del diferencial o un freno pueda reducir el deslizamiento. Sin embargo, para ello se requiere que, primeramente, se presente un deslizamiento de rueda y que el mismo pueda ser determinado.

20 Por el documento DE 199 54 131 A1 se conoce un procedimiento para la reducción de un deslizamiento de ruedas de un vehículo con al menos dos ruedas maniobrables. Si se presente un deslizamiento de rueda en una de las ruedas se acciona de manera regulada un freno signado o un bloqueo de diferencial. En este caso, la activación se produce en función de una variable característica que es determinada teniendo en cuenta los radios virtuales de la curva y los radios nominales de las ruedas.

25 Además, por el documento DE 34 25 691 A1 se conoce un dispositivo para la conexión en unión positiva y no positiva de un bloqueo de diferencial de un vehículo, en particular de vehículos de aplicación agrícola o en la construcción que presenten elementos de conmutación para detectar un ángulo de viraje y/o una velocidad de traslación así como una fuerza de tracción y que, al superar o quedar por debajo de valores límites de estas magnitudes, el bloqueo de diferencial es conectado o desconectado automáticamente.

30 Además, por el documento EP 0 792 782 A2 se conoce un procedimiento para asegurar un comportamiento de marcha neutral en curvas y, simultáneamente, un cambio de carga de un vehículo. Para el perfeccionamiento del comportamiento de cambio de carga en curvas en el eje arrastrado se genera mediante una intervención de frenado regulada un momento de contraguiñada antagónico al momento de guiñada generado por el régimen de desaceleración. Sin embargo, el accionamiento de freno para la generación del momento de contraguiñada se produce sólo a partir de determinadas fuerzas de arrastre o valores de deslizamiento de ruedas. Con este propósito, se determina una magnitud establecida, por ejemplo una magnitud correspondiente al momento de arrastre o al deslizamiento de rueda, y la intervención del freno sólo se produce cuando dicha magnitud supera un valor límite. Por lo tanto, la intervención del freno se produce sólo cuando un deslizamiento de rueda manifestado supere un valor límite de deslizamiento de rueda.

35 Por el documento DE 102 38 221 A1 se conoce una regulación de deslizamiento de accionamiento con la disminución individual del umbral de deslizamiento de la rueda accionada del exterior de la curva. En una marcha en curvas sobre una calzada con un bajo coeficiente de adherencia, el umbral de deslizamiento para la rueda del exterior de la curva es reducido independientemente del de la rueda en el interior de la curva y ajustado a un valor menor que el de la rueda en el interior de la curva. De esta manera se quiere conseguir que la regulación del deslizamiento de accionamiento sea activada ya con un deslizamiento de rueda muy reducido. Debido al umbral de deslizamiento más alto de la rueda accionada del interior de la curva se transfiere, además, un menor momento de bloqueo a la rueda del exterior de la curva.

40 Además de ello, por el documento EP 1 319 547 A2 se conoce un bloqueo electrónico de dirección y/o diferencial transversal. Del mismo modo, la activación de dicho sistema se produce sólo cuando se ha presentado, por ejemplo, un deslizamiento de rueda en una de las ruedas.

45

Además, en vehículos modernos se conoce que un bloqueo electrónico de diferencial (EDS) es componente de un sistema antibloqueo de ruedas (ABS) o de un sistema de regulación de estabilidad, en particular un sistema ESP (programa electrónico de estabilidad). El bloqueo electrónico de diferencial representa mediante el frenado de las ruedas que patinan la función de un bloqueo de diferencial. La fuerza de accionamiento o el par motor en la rueda no deslizante de un eje de accionamiento aumenta en el momento de frenado de la rueda deslizante.

En los procedimientos y sistemas conocidos se presentan, en virtud de su concepción, mermas de tracción y confort en el funcionamiento del vehículo. Dichas mermas del comportamiento de marcha del vehículo son indeseadas, particularmente en las curvas.

Consecuentemente, el objetivo de la presente invención es crear un sistema de control antideslizamiento de ruedas así como un procedimiento para la regulación de movimientos de rueda de un vehículo con el cual pueda mejorarse el comportamiento de marcha. En particular, se pretende reducir las mermas de tracción y confort.

Dicho objetivo es conseguido mediante un sistema de control antideslizamiento de rueda que presenta las características de la reivindicación 1 y un procedimiento que presenta las características de la reivindicación 17.

Según la solución, un sistema de control antideslizamiento de ruedas para un vehículo con al menos dos ruedas accionadas comprende elementos para la detección de las cargas de ruedas. El sistema de control antideslizamiento de ruedas está configurado de tal manera que con cargas de rueda diferentes en las dos ruedas pueda determinarse un valor real de un parámetro, siendo el valor real comparado con un valor de referencia de dicho parámetro y, en función del resultado de dicha comparación, se puede activar un sistema de frenos para la generación de una presión de frenado. Si el sistema de frenos está activado a causa del resultado de la comparación, puede generarse una presión de frenado para frenar una rueda en función del valor real del parámetro, pudiendo determinarse la rueda a frenar a base de una magnitud característica. El sistema de control antideslizamiento de ruedas está configurado de tal manera que la presión de frenado es constituido antes de la aparición de un deslizamiento de rueda en una de las ruedas accionadas. Para ello, el sistema de control antideslizamiento de ruedas comprende, de manera preferente, elementos correspondientes, en particular sensores y unidades de evaluación y/o unidades de control y/o regulación. Por lo tanto, mediante el sistema de control antideslizamiento de ruedas propuesto se puede mejorar considerablemente el comportamiento de marcha de un vehículo porque se pueden reducir las mermas de tracción y de confort. El sistema de control antideslizamiento de ruedas está configurado de tal manera que la intervención de un frenado se realiza ya antes de la aparición de un deslizamiento y, por lo tanto, se produce una intervención preventiva. Las comparaciones de valores reales con al menos un valor de referencia de un parámetro posibilitan la detección temprana de una situación de marcha en la que se produce o se podrá producir seguidamente un deslizamiento de rueda, con lo cual al detectar un deslizamiento de rueda eventualmente seguido se interviene, preventivamente, en el comportamiento de marcha, en particular sobre el movimiento de las ruedas. En particular, el sistema de control antideslizamiento de ruedas incluye un bloqueo electrónico de diferencial, produciéndose la generación de la presión de frenado y la activación del sistema de frenos y, por lo tanto, también la activación del bloqueo electrónico de diferencial antes de manifestarse el deslizamiento de rueda.

Por lo tanto, en comparación con el estado actual de la técnica, la acción de bloqueo del bloqueo electrónico de diferencial se produce más temprano y de manera más confortable, en particular y esencialmente también exento de sacudidas.

La magnitud característica para el reconocimiento de cual rueda accionada debe ser frenada puede estar dada por medio de la carga de una rueda. A continuación, dependiendo de las cargas de rueda detectadas y registradas de las ruedas accionadas se constituye la presión de frenado en la rueda que presenta la menor carga de rueda. Sin embargo, del mismo modo también puede estar previsto que la magnitud característica de la rueda a frenar sea contraria al par motor transmisible a la rueda respectiva y deba ser frenada la rueda con el par motor transmisible menor.

Particularmente, en la marcha en curvas resultan condiciones debidas a la física vehicular en las cuales se ejercen sobre la rueda del exterior de la curva mayores cargas de rueda que sobre la rueda del interior de la curva. En particular, con aceleración transversal creciente, dichas cargas de rueda aumentan sobre la rueda del exterior de la curva, mientras que las cargas de rueda sobre la rueda del interior de la curva disminuyen con aceleración transversal creciente. Las cargas de rueda pueden ser captadas mediante un sistema sensorial apropiado.

Por lo tanto, en el sistema de control antideslizamiento de ruedas propuesto, sólo la magnitud de la carga de rueda ya es suficiente como magnitud de base para poder adoptar decisiones acerca de cuál rueda debe ser frenada en un proceso de frenado eventualmente a realizar.

Sin embargo, también puede estar previsto que dicha decisión sea tomada por base en el par motor transmisible, siendo el par motor transmisible determinado en función de las cargas de rueda y de los coeficientes de adherencia de la calzada, así como del radio de rueda. Tomando el par motor a transmitir como base para la magnitud característica se tiene en cuenta, particularmente, también el coeficiente de adherencia de la calzada, con lo cual es posible una información más precisa. En este caso puede estar previsto que un mismo coeficiente de adherencia de

la calzada sea tomado por base para las dos ruedas. Sin embargo, también puede estar previsto que los coeficientes de adherencia de la calzada diferentes sean tomados por base para las ruedas accionadas, pudiendo dichos coeficientes de adherencia de la calzada ser determinados en particular en la situación momentánea dada. En este caso, puede estar previsto que los coeficientes de adherencia de la calzada locales sean determinables en las posiciones de las ruedas accionadas respectivas mediante un sistema de regulación de estabilidad del vehículo, en particular un sistema ESP, y puestos a disposición del sistema de control antideslizamiento de rueda.

Además de depender de la aceleración transversal, las cargas de las ruedas dependen también de la aceleración longitudinal del vehículo. También ésta puede ser tenida en cuenta, adicionalmente, en la determinación de la carga de rueda, además de la aceleración transversal.

Puede estar previsto que este coeficiente de adherencia de la calzada sea calculado y determinado explícitamente cuando el sistema de regulación de estabilidad esté activo en ese momento e intervenga de manera autoregurable. Si el sistema de regulación de estabilidad está inactivo o no realiza en ese momento un proceso de regulación, puede estar previsto que un coeficiente de adherencia de la calzada plausible sea tomado por base en el sistema de control antideslizamiento de ruedas. También en este caso puede estar previsto que para ambas ruedas accionadas sea tomado por base un mismo coeficiente de adherencia de la calzada plausible o diferentes factores de adherencia de la calzada para ambas ruedas.

El sistema de regulación de estabilidad también puede estar configurado como sistema de control antideslizamiento de la tracción (ASR).

Por lo tanto, particularmente en la marcha en curvas, mediante el sistema de control antideslizamiento de ruedas según la solución es posible conseguir un comportamiento de marcha sustancialmente mejorado, debido a que precisamente en las situaciones de movimiento de este tipo del vehículo pueden presentarse diferencias de carga de rueda, en particular diferencias de carga de rueda relativamente grandes. La dinámica transversal de la marcha en curva condiciona una reducción de la fuerza de contacto de rueda o de la carga de rueda de la rueda en el interior de la curva y un aumento de la fuerza de contacto de rueda o de la carga de rueda de la rueda del exterior de la curva. Dichas fuerzas o cargas pueden ser determinadas y puestas a disposición mediante un sistema de regulación de estabilidad del vehículo.

De manera ventajosa, el valor de referencia del parámetro está caracterizado mediante una situación en la que se presenta un deslizamiento de rueda de una de las ruedas. Por lo tanto, el valor de referencia del parámetro está especificado de tal manera que, de este modo, se caracterice un deslizamiento de rueda acabado de producir. En particular, el valor de referencia está previsto de manera que caracterice un deslizamiento de rueda acabado de producir en la rueda con la carga de rueda menor o de la rueda con el menor par motor transmisible. En una marcha en curva del vehículo es la rueda del interior de la curva la que presenta la menor carga de rueda. Considerando el coeficiente de adherencia de la calzada, que también se incorpora a la magnitud del par motor transmisible, ello todavía puede ser más preciso e incluso pueden presentarse situaciones en las que en una marcha en curva, pese a que la rueda del exterior de curva presenta una mayor carga de rueda que la rueda del interior de la curva, sea transmisible un menor par motor transmisible debido a los coeficientes de adherencia de calzada diferentes de las ruedas. En una situación de este tipo se produciría un deslizamiento de rueda de la rueda en el exterior de la curva antes que en la rueda del interior de la curva. Por este motivo, en una situación de este tipo, la rueda del exterior de la curva sería frenada gracias a la formación de una presión de frenado antes de que pudiera presentarse un deslizamiento de rueda en dicha rueda del exterior de la curva. El par motor transmisible depende de la fuerza de accionamiento transmisible que, a su vez, depende de la carga de rueda o del peso sobre una rueda.

Preferentemente, el sistema de control antideslizamiento de ruedas está configurado para que, cuando el valor real del parámetro es menor que el valor de referencia del parámetro el sistema de frenos, pueda ser activado para la generación de presión de frenado antes de aparecer el deslizamiento de rueda. De manera preferente, el sistema de frenos es sólo activable para la generación de presión de frenado antes del deslizamiento de rueda cuando el valor real sea al menos el 95 % del valor de referencia, en particular el 97 % del valor de referencia, en particular el 99 % del valor de referencia. Mediante una formación de intervalo de este tipo se especifican, prácticamente, valores de referencia inferior y superior. Si el valor real se encuentra dentro de dicho intervalo especificable se produce una activación del bloqueo electrónico de diferencial y se puede producir la generación de una presión de frenado. De este modo se puede conseguir que no se produzca, básicamente, una activación del sistema de frenos con cada desviación entre el valor real y el valor de referencia, en la que el valor real es menor que el valor de referencia. Mediante la especificación proporcional predeterminada del valor real del valor de referencia con vistas a una activación del sistema de frenos se puede conseguir un comportamiento de marcha confortable del vehículo y, en particular, garantizar la activación del freno en situaciones de marcha en las cuales sea necesaria la intervención del sistema de control antideslizamiento de ruedas. De este modo, la estabilidad del vehículo se mantiene relativamente elevada y no restringida debido a una intervención innecesaria del sistema de control antideslizamiento de ruedas mediante un accionamiento del sistema de frenos no necesaria.

Preferentemente, el sistema de frenos es activable para la generación de una presión de frenado en función de la

velocidad momentánea del vehículo. Por lo tanto se crea un criterio adicional de decisión, en base al cual puede decidirse, además del parámetro fundamental, si en base a la condición de marcha del vehículo deba ser ejecutada una activación del sistema de frenos. De este modo es posible aumentar la seguridad en el funcionamiento del vehículo.

5 Preferentemente, la activación del sistema de frenos, y consecuentemente un sistema de frenos eventualmente activado, la generación de la presión de frenado puede ser realizada en función de la temperatura del sistema de frenos. También de este modo se puede crear un criterio de decisión adicional que puede ser tomado, además del parámetro fundamental y, dado el caso, de la velocidad momentánea del vehículo, para decidir si el sistema de frenos debe ser activado y si con un freno eventualmente activado en función de esta temperatura del sistema de frenos se produce una presurización. De esta manera, también se tiene en cuenta el aspecto de la seguridad y, en particular, se evita un sobrecalentamiento del freno.

10 Además de ello, puede estar previsto que la activación del sistema de frenos, y con un sistema de frenos eventualmente activado la generación de la presión de frenado, se realice en función de un ángulo de viraje en al menos una rueda. De esta manera también se pone a disposición una magnitud de decisión adicional que permite un funcionamiento seguro del vehículo y, particularmente, del sistema de control antideslizamiento de ruedas. La activación del sistema de frenado y, por lo tanto, del bloqueo electrónico de diferencial puede ser realizado, por lo tanto, en función de múltiples magnitudes de decisión y del parámetro fundamental.

15 El parámetro fundamental del cual se pone a disposición un valor de referencia y se determina un valor real puede ser contrario debido a la diferencia de carga de rueda entre las dos diferentes cargas de rueda de las ruedas. Por lo tanto, en dicha realización puede especificarse como valor de referencia una diferencia de cargas de ruedas que caracterice la presencia de un deslizamiento de rueda. Sin embargo, también puede estar previsto que este valor de referencia y, en particular, esta diferencia referencial de carga de rueda puede ser especificado de tal manera que, de este modo, esté definida con cierta probabilidad una tendencia al deslizamiento. De este modo puede estar previsto que, mediante dicho valor de referencia y, en particular, dicha diferencia referencial de carga de rueda, se indique que existe una situación según la cual con el 85 %, en particular al 90 %, en particular al 95 % y en particular con el 99 % de probabilidad se presentará un deslizamiento de rueda de una de las ruedas y, en particular, de la rueda con la menor carga de rueda. En este caso, puede estar previsto que el valor de referencia sea especificado de tal manera que la diferencial de carga de rueda corresponda al valor de la menor carga de rueda de ambas ruedas. Sin embargo, también puede estar previsto que se encuentren especificados otros valor de referencia, por ejemplo puede estar previsto, en este caso, que dicho valor de referencia corresponda a la mitad de la menor carga de rueda de las ruedas. Estas realizaciones, sin embargo, son meramente a título de ejemplos y el valor de referencia puede ser especificado de muchos modos. En este caso, por ejemplo, también puede tenerse en cuenta que se encuentran especificados múltiples valores de referencia y archivados y almacenados en una unidad correspondiente del sistema de control antideslizamiento de ruedas y, en función de condiciones del entorno y/o condiciones de calzada y/o situaciones de marcha del vehículo sea tomado un valor de referencia individual de la diferencia de cargas de ruedas. Por lo tanto, del parámetro de la diferencia de cargas de ruedas se pone a disposición una pluralidad de valores de referencia diferentes que después pueden ser tomados en función de la situación para poder detectar una situación en la cual se produce la generación de una presión de frenado para frenar una rueda antes de aparecer el deslizamiento de rueda.

20 Consecuentemente, la generación de la presión de frenado o la generación del momento de bloqueo del bloqueo electrónico de diferencial puede producirse de manera óptima en función de la situación.

25 Si el parámetro está caracterizado por medio de la diferencia de cargas de ruedas, puede estar previsto que en un sistema de frenos activado la generación de la presión de frenado sea adicionalmente dependiente de un número de revoluciones del motor y un par de motor momentáneo. En este caso, puede estar previsto que se realice una aplicación de un diagrama característico tridimensional para cada marcha del vehículo en la que se desee la función. En dicho diagrama característico, la fuerza de accionamiento y la fuerza transmisible o el par motor y el par motor transmisible son determinados durante el ensayo de marcha y evaluados en simulaciones, y aplicados presiones de frenado o momentos de bloqueo respectivos.

30 Preferentemente, para un intervalo especificado de valores reales de diferencias de carga de ruedas puede estar previsto que sea posible generar una presión de frenado constante. De este modo es posible poner a disposición un modelo escalonado de presiones de frenado por medio de un amplio rango de valores de diferencias de cargas de ruedas. En este caso, los intervalos pueden variar en número y magnitud.

35 En otra configuración puede estar previsto de manera preferente que el parámetro fundamental sea una diferencia de par motor formada de un par motor disponible y un par motor transmisible a una rueda. En particular, el par motor transmisible es, en cada caso, el menor de los dos pares motor transmisibles a las ruedas accionadas. En una marcha en curva, dicha rueda con el par motor transmisible menor es, en general, la rueda del interior de la curva. Sin embargo, si las cargas de rueda sobre la rueda del interior de la curva y sobre la rueda en el exterior de la curva no son muy diferentes pero el coeficiente de adherencia de la calzada en la rueda en el exterior de la calzada es

ostensiblemente menor que el coeficiente de adherencia de la calzada en la rueda del interior de la calzada, la rueda del exterior de la curva puede ser la rueda a la que se transmite sólo el par motor transmisible menor.

5 Preferentemente, el par motor disponible depende del par del motor y una relación de transmisión, en particular una relación de transmisión de la caja de cambio de marchas y una relación de transmisión del eje. El par motor transmisible es, preferentemente, dependiente de la carga de rueda de la rueda y/o del radio del neumático y/o de un coeficiente de adherencia de la calzada. En particular, para la determinación del par motor transmisible pueden ser tenidas en cuenta las informaciones de un sistema de regulación de estabilidad, en particular un sistema ESP. De esta manera se puede conseguir que en un vehículo que presenta un sistema de regulación de estabilidad, las 10 informaciones de todos modos existentes también puedan ser puestos a disposición y utilizados para el sistema de control antideslizamiento de ruedas. De este modo es posible reducir la complicación para la generación de las informaciones requeridas.

15 Si como parámetro se toma por base una diferencia de par motor se puede, de este modo, conseguir en una marcha en curva del vehículo también un así llamado efecto "Torque Vectoring". Con este efecto se generan, selectivamente en cada lado, diferentes fuerzas de accionamiento o pares motor sobre las ruedas para influenciar la estabilidad del vehículo.

20 Preferentemente, la presión de frenado en un sistema de frenos activado es generado de tal manera que o hasta que la suma de los pares motor transmisible momentáneamente a las ruedas corresponda o, en lo esencial, sea igual a los pares motor momentáneos teóricamente posibles.

25 En un procedimiento de acuerdo con la solución para la regulación de movimientos de ruedas de un vehículo con al menos dos ruedas accionadas se detectan cargas de ruedas de dichas ruedas y se comparan unas con otras y, en el caso de cargas de rueda diferentes en ambas ruedas, se determina un valor real de un parámetro que es comparado con un valor de referencia del parámetro. En función del resultado de la comparación se activa un sistema de frenos del vehículo para la generación de una presión de frenado, produciendo con la activación del sistema de frenos la presión de frenado para frenar una rueda en función del valor real del parámetro, con lo cual se detecta la rueda a frenar mediante una magnitud característica y la presión de frenado es generada antes de 30 aparecer un deslizamiento de rueda de una de las ruedas. Por lo tanto, mediante el procedimiento se puede conseguir que durante el avance del vehículo no se produzcan mermas de tracción y confort. Con ello puede mejorarse el comportamiento de marcha del vehículo, especialmente en las marchas en curvas. Por lo tanto, la generación de pares de frenado o momentos de bloqueo mediante un bloqueo electrónico de diferencial puede ser realizada preventivamente y también exenta de sacudidas.

35 El bloqueo electrónico de diferencial previsible está configurado como diferencial abierto

40 Por lo tanto, el sistema de control antideslizamiento de ruedas es un sistema electrónico de control para incidir en el estado de marcha de un vehículo a motor, mediante el cual un par motor disponible puesto a disposición por una máquina de accionamiento y pares motor transmisibles son transmitidos por al menos dos ruedas accionadas a un terreno o una calzada.

45 Las configuraciones ventajosas del sistema de control antideslizamiento de ruedas deben ser vistas como configuraciones ventajosas del procedimiento según la solución.

Los ejemplos de realización de la invención se explican en detalle mediante dibujos esquemáticos. Muestran:

50 La figura 1, un sistema de control antideslizamiento de ruedas según la invención, de acuerdo con una primera realización;

la figura 2, un diagrama en el cual se representan las cargas de rueda de ruedas, en función de una aceleración transversal del vehículo;

55 la figura 3, una presión de frenado generada del sistema de frenos, en función de un parámetro tomado por base;

la figura 4, un grado de eficiencia del sistema de control antideslizamiento de ruedas, en función de la temperatura del sistema de frenos; y

60 la figura 5, un diagrama de flujo de otro ejemplo de realización de un modo de funcionamiento del sistema de control antideslizamiento de ruedas.

En las figuras se señalan los elementos iguales o de funcionamiento igual mediante las mismas referencias.

65 En la figura 1 se muestra en una representación esquemática un vehículo 10 que presenta un sistema de accionamiento en el que se genera mediante una máquina de accionamiento 11, en particular un motor de

5 combustión interna, un par motor que es indicado como par de accionamiento de motor M_{mot} . El vehículo 10 muestra, además de ello, ruedas delanteras 12 y 13 y ruedas traseras 14 y 15. Además, el vehículo 10 incluye una caja de cambio de marchas 16 mediante la cual se distribuye sobre ambas ruedas delanteras 12 y 13 el par de accionamiento de motor M_{mot} entregado por la máquina de accionamiento 11. En el ejemplo de realización, el

10 vehículo 10 está conformado con tracción delantera, pudiendo también estar previsto que el vehículo 10 esté configurado como vehículo con tracción sobre cuatro ruedas o solamente con tracción trasera. En una configuración como vehículo con tracción sobre cuatro ruedas se ha previsto, adicionalmente, que la caja de cambio de marchas 16 esté acoplada a un tren de tracción 17, presentando el tren de tracción 17 un diferencial transversal trasero 20, además de un diferencial longitudinal 18 y un diferencial transversal delantero 19 integrado a la carcasa de caja de cambio de marchas. En la configuración como vehículo con tracción sobre cuatro ruedas, el momento de accionamiento de motor M_{mot} entregado por la máquina de accionamiento 11 es distribuido mediante la caja de cambio de marchas 16 a las dos ruedas delanteras 12 y 13 y a las dos ruedas traseras 14 y 15.

15 Además, se parte del hecho de que el vehículo 10 está equipado de una tracción delantera y que solamente son accionadas las ruedas delanteras 12 y 13. Para poder generar un par de frenado en dichas ruedas delanteras 12 y 13 se ha previsto una instalación de frenos o un sistema de frenos 21 que permita una intervención de frenado selectiva en cada una de las ruedas delanteras 12 y 13, pudiendo el momento de frenado ser especificado individualmente en cada una de dichas ruedas delanteras 12 y 13.

20 Además de ello, el vehículo 10 incluye un sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 que incluye un bloqueo electrónico de diferencial, estando el bloqueo electrónico de diferencial configurado como diferencial abierto. El sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 comprende, mostradas a título de ejemplo, unidades 22a y 22b que están configuradas como unidades de evaluación y/o unidades de control y/o de regulación. El sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 también puede presentar una o más unidades de memoria.

25 Además de ello, el vehículo 10 incluye un sistema ESP 23 y un sistema ABS 24. Al menos el sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 y el sistema ESP 23 y el sistema ABS 24 están conectados para la comunicación e intercambio de datos por medio de un bus de comunicaciones 25 del vehículo 10.

30 El sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 incluye elementos para detectar las cargas de ruedas de al menos las ruedas delanteras 12 y 13. El sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 está configurado de tal manera que cuando se detectan cargas de rueda diferentes en las ruedas delanteras 12 y 13 se determine un valor real de un parámetro especificable que es comparado con un valor de referencia de dicho parámetro. Entonces, en función del resultado de esta comparación, el sistema de frenos 21 del vehículo 10 puede ser activado para la

35 generación de una presión de frenado. Si se ha previsto una activación de este tipo del sistema de frenos 21 basado en la comparación de los valores de parámetros, se genera una presión de frenado para frenar una de las ruedas delanteras 12 y 13 en función del valor real del parámetro. En este caso, la rueda a frenar es determinada a base de una magnitud característica. La presión de frenado a producir por el sistema de frenado 21 es generada antes de aparecer un deslizamiento de rueda de las ruedas delanteras 12 o 13.

40 En este caso, en un primer ejemplo de realización puede estar previsto que el parámetro tomado por base es la diferencia de cargas de ruedas que se presenta entre ambas cargas de rueda diferentes de las ruedas delanteras 12 y 13. Como valor de referencia de dicho parámetro especificado de la diferencia de carga de ruedas se predetermina, en el ejemplo de realización, un valor que caracteriza una tendencia al deslizamiento con un valor del

45 90 %. Ello significa que el valor de referencia indica que se está ante una tendencia al deslizamiento relativamente elevada de una de las ruedas delanteras 12 o 13, pero que no se ha presentado un deslizamiento de rueda de dicha rueda.

50 Ello se explica en mayor detalle mediante el diagrama mostrado en la figura 2. En dicho diagrama se ilustran las cargas de rueda F_N o los pesos actuantes sobre las ruedas delanteras 12 y 13 en el sentido normal, en función de una aceleración transversal a en una marcha en curva del vehículo 10. En el diagrama puede verse que debido a la dinámica transversal, la carga de rueda F_N de la rueda del interior de la curva, que en una marcha en curva hacia la derecha está dada por la rueda delantera 13, aumenta con la aceleración transversal. Además, puede verse que la

55 rueda del interior de la curva, que en la curva hacia la derecha recorrida del vehículo 10 está caracterizada por la rueda delantera 12, presenta con aceleración transversal creciente del vehículo una carga de rueda F_N decreciente. Los desarrollos se muestran, esquemáticamente, mediante las curvas características 12a y 13a.

60 En el ejemplo de realización explicado, en el que el parámetro está dado por la diferencia de cargas de rueda, se especifica en el ejemplo de realización un valor referencial de cargas de rueda ΔF_N^{ref} . Este caracteriza una situación en la que en una marcha en curva se presenta una diferencia relativamente grande de las cargas de rueda F_N entre la rueda delantera del exterior de la curva 13 y la rueda delantera del interior de la curva 12, pero todavía no existe un deslizamiento de rueda en estas dos ruedas delanteras 12 y 13.

65 En la figura 2 se muestra solamente la dependencia de las cargas de rueda F_N en función de la aceleración transversal del vehículo 10. Sin embargo, también puede estar previsto que se muestre la dependencia de la

aceleración transversal y de la aceleración longitudinal del vehículo 10, lo que en la práctica representa el caso habitual. Sin embargo, para simplificar se muestra en la figura 2 solamente la dependencia de la aceleración transversal.

5 Si ahora en una marcha en curva del vehículo 10 se realiza mediante un sistema sensorial apropiado, en particular mediante el sistema ESP 23, una detección de las cargas de rueda F_N de las ruedas delanteras 12 y 13 y en la comparación de dichas cargas de rueda surgiera una diferencia, ello se informa al sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 y se determina el valor real de la diferencia momentánea de cargas de rueda entre las ruedas delanteras 12 y 13, siendo, consecuentemente, comparada dicha diferencia del valor de diferencia real de
10 cargas de rueda ΔF_N con el valor de diferencia referencial de cargas de rueda ΔF_N^{ref} .

En la figura 2 se muestra, esquemáticamente, las cargas momentáneas de rueda F_N de las ruedas delanteras 12 y 13, habiéndose detectado una aceleración transversal a_1 en el estado momentáneo del vehículo. Debido a su magnitud, sobre la rueda delantera 12 del interior de la curva está actuando una carga de rueda F_N^1 . Sobre la rueda
15 delantera 13 del exterior de la curva actúa una carga de rueda F_N^2 . En el diferencial abierto tomado por base, debido a la dependencia de un par motor transmisible de la fuerza de accionamiento transmisible, que a la vez es proporcional respecto de dichas cargas de rueda F_N y también proporcional a un coeficiente de adherencia de la calzada p , a las dos ruedas delanteras 12 y 13 accionables es transmisible solamente, en cada caso, un par motor transmisible proporcional a la carga de rueda F_N^1 . Ello significa, en la realización mostrada, que en el diferencial
20 abierto son transmisibles a ambas ruedas delanteras 12 y 13, en cada caso, solamente un par motor transmisible proporcional a la carga de rueda F_N^1 de la rueda delantera 12 del interior de la curva.

Sin embargo, para transmitir a la rueda delantera 13 exterior de la curva el par motor transmisible teóricamente posible, que sería proporcional a la carga de rueda F_N^2 , debe realizarse una intervención mediante el sistema de
25 control antideslizamiento de ruedas 22 y accionar, correspondientemente, el bloqueo electrónico de diferencial del vehículo 10.

Para ello, en el sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 propuesto se realiza, primeramente, una comparación de la diferencia referencial de cargas de rueda ΔF_N^{ref} con la diferencia real de cargas de rueda ΔF_N con el objetivo de detectar si la diferencia real de cargas de rueda ΔF_N presenta una determinada magnitud porcentual
30 especificable de la diferencia referencial de cargas de rueda ΔF_N^{ref} . Para ello, en el ejemplo de realización es necesario que la diferencia real de cargas de rueda ΔF_N sea al menos 95 % de la diferencia referencial de cargas de rueda ΔF_N^{ref} . Si este es el caso y la diferencia real de cargas de rueda ΔF_N también es menor que la diferencia referencial de cargas de rueda ΔF_N^{ref} , se detecta un estado de vehículo en el que, por un lado, no se encuentra presente ningún deslizamiento de rueda en las ruedas delanteras 12 y 13 accionadas y, sin embargo, por otro lado, está dada, en primer lugar, una activación del bloqueo electrónico de diferencial.

Partiendo de esta situación, en el ejemplo de realización todavía se comprueba, a continuación, si la velocidad del vehículo es mayor que una velocidad de valor de umbral del vehículo 10, especificada en el ejemplo de realización
40 en 10 km/h. Si también está dado dicho requisito, el bloqueo electrónico de diferencial es activado para generar un momento de bloqueo o el sistema de frenos 21 para generar una presión de frenado P_B . En este caso, el sistema de frenos 21 genera una presión de frenado P_B que es dependiente de la diferencia real de cargas de rueda ΔF_N detectada momentáneamente. En este caso, la presión de frenado P_B es generada en la rueda a frenar en función de dicha diferencia real de cargas de rueda ΔF_N . En este caso, la rueda a frenar es determinada a base de una magnitud característica, estando dada en el ejemplo de realización la magnitud característica mediante la carga de
45 rueda F_N . En el ejemplo de realización, la rueda a frenar es determinada porque una presión de frenado P_B debe ser generada en la rueda delantera que presenta la menor carga de rueda F_N . En el ejemplo seleccionado, la rueda delantera 12 del interior de la curva presenta una menor carga de rueda F_N^1 , siendo la presión de frenado P_B generada en dicha rueda delantera 12. En este caso, la presión de frenado P_B es generada en función del número de revoluciones n_{mot} , del par de accionamiento de motor M_{mot} y de la diferencia de cargas de rueda ΔF_N .

En este caso puede estar previsto que en el sistema antideslizamiento de ruedas 22 se encuentre almacenado un diagrama según la figura 3 y se produzca mediante dicho diagrama una generación de presión respectiva. En el diagrama mostrado a título de ejemplo puede verse que, cuando el valor real es menor que un valor W_0 , que
55 presenta en el ejemplo de realización el 95 % del valor de referencia W_{ref} , no se produce la generación de una presión de frenado P_B . Por lo tanto, W_0 representa un valor de referencia inferior y W_{ref} un valor de referencia superior.

Sin embargo, si el valor real es mayor que el valor W_0 y se encuentra en el intervalo entre W_0 y W_1 , se produce una generación de una presión de frenado P_B^1 . Si el valor real momentáneo es mayor que el valor W_1 y menor que el
60 valor referencial W_{ref} , se genera una presión de frenado P_B^2 mediante el sistema de frenos 21.

Según una primera realización de la invención, los valores W_0 , W_1 y W_{ref} caracterizan valores de diferencia reales de
65 cargas de rueda y valores de diferencia referenciales de cargas de rueda.

Por lo tanto, si en el sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 se produce, consecuentemente, una situación en la que está dada una activación del bloqueo electrónico de diferencial y, por lo tanto, también una activación del sistema de frenos 21 para la generación de una presión de frenado P_B , la presión de frenado P_B es generada de tal manera hasta que la suma de los pares motor transmisibles momentáneamente a las ruedas delanteras 12 y 13 sea igual a la suma de los pares motor momentáneos teóricamente posibles. En la representación según la figura 2, ello significa que, bajo la premisa de que se produce una generación de presión de frenado, la misma se produce de tal manera y hasta que, partiendo de la situación en la que sobre ambas ruedas delanteras 12 y 13 pueden ser generadas, en cada caso, sólo pares motor transmisibles proporcionales a la carga de rueda F_N^1 , se transmita, entonces, un par motor transmisible sobre la rueda delantera 12 del interior de la curva que sea proporcional a la carga de rueda F_N^1 y sobre la rueda delantera 13 del exterior de la curva sea transmisible un par motor transmisible que es proporcional a la carga de rueda F_N^2 .

Además de ello, en el ejemplo de realización se produce de tal manera la activación del sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 y, en particular, la activación del bloqueo electrónico de diferencial, que el grado de eficiencia de dicho sistema depende de una temperatura T_B detectada del sistema de frenos 21. En este caso se muestra en la figura 4, a modo de ejemplo, una curva característica esquemática. Con temperaturas muy bajas que llegan hasta un valor umbral de temperatura T_0 , el sistema es operado con un grado de eficiencia máxima del 100% y activado completamente. En el caso de que el sistema de frenos 21 presente una temperatura mayor, situada entre el valor umbral de temperatura T_0 y la temperatura límite T_1 , el grado de eficiencia del sistema es menor, particularmente menor de manera lineal. Dicha curva característica es sólo ejemplar y puede estar configurada de diversas maneras.

En otro ejemplo de realización puede estar previsto que el parámetro no esté caracterizado por la diferencia de cargas de rueda, sino especificado mediante una diferencia de los pares motor. En este caso, la diferencia entre pares motor está formada de un par motor disponible y un par motor transmisible a una rueda. El par motor disponible depende de un par de motor y una desmultiplicación que tenga en consideración una desmultiplicación de la caja de cambio de marchas y una desmultiplicación del eje. El par motor transmisible depende de la carga de rueda F_N de la rueda y del radio del neumático y de un coeficiente de adherencia de la calzada p .

En la figura 5 se muestra un flujograma de un modo de funcionamiento de un sistema de control antideslizante de ruedas 22 de acuerdo con una segunda realización. En una primera etapa S1 se determinan las cargas de rueda F_N^1 y F_N^2 de las ruedas delanteras 12 y 13. Ello sucede en el sistema ESP 23. En una etapa S2 se detecta la disparidad de las cargas de rueda F_N^1 y F_N^2 y, al detectar una diferencia se determina en una etapa S3 como parámetro una diferencia de pares motor. En este caso, a partir de un par de motor y la relación de transmisión se determina un par motor disponible y, a base de los parámetros nombrados anteriormente, se determinan pares motor transmisibles a las ruedas delanteras 12 y 13. Análogamente a la realización según el primer ejemplo de realización, se compara un valor referencial de diferencia de pares motor con un valor real de diferencia de pares motor. El valor referencial de diferencia de pares motor indica, por su parte, una situación en la que en ese momento no se produce un deslizamiento de rueda o que está caracterizada por una cierta probabilidad de un deslizamiento de rueda. Habitualmente, la misma es relativamente grande cuando el valor referencial de diferencia de pares motor es relativamente grande. Si el valor real de diferencia de pares motor es menor que el valor referencial de diferencia de pares motor, pero en el ejemplo de realización mayor que el 97 % del valor referencial de diferencia de pares motor, se detecta un estado de marcha del vehículo 10 en el que está dada una activación del bloqueo electrónico de diferencial o del sistema de frenos 21. Si bien en esta comparación según la etapa S4, el valor real de diferencia de pares motor no está contenido en el intervalo nombrado precedentemente, se detecta según la etapa S5 que no ha de ser generada una presión de frenado P_B .

Sin embargo, si en la etapa S4 se ha detectado que dicho valor real de diferencia de pares motor es tal que está dada una activación del bloqueo electrónico de diferencial o del sistema de frenos 21 se determina en una etapa S6 si la velocidad del vehículo 10 es mayor que un valor umbral de la velocidad del vehículo. Si no es el caso en la marcha en curva tomada por base del vehículo 10 no se genera, de acuerdo con la etapa S7, una presión de frenado P_B . Sin embargo, si la velocidad del vehículo es mayor que el valor umbral de la velocidad del vehículo, se determina entonces todavía la temperatura T_B del sistema de frenos 21 y, en función de ello, se decide con que grado de eficiencia es operado el sistema de control antideslizante de ruedas 22 con vistas a la generación de presión de frenado (etapa S8).

La secuencia de las etapas de la figura 5 no es ineludible. Por ejemplo, la comprobación de la velocidad del vehículo también se puede realizar, preferentemente, al comienzo.

También puede estar previsto que para la generación de una presión de frenado P_B sea usado un ángulo de viraje como valor de decisión para la activación del bloqueo electrónico de diferencial o del sistema de frenos 21.

El sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 propuesto permite el bloqueo del diferencial abierto tomado por base ya antes de aparecer un deslizamiento en la rueda en función de la situación de marcha. De este modo, antes de una intervención normal convencional de la función de bloqueo electrónico de diferencial en el régimen de

desaceleración del vehículo bajo aceleraciones transversales elevadas en curvas se puede evitar un breve patinaje de las ruedas delanteras 12 y 13 accionadas.

5 Además, en este caso, puede decidirse entre dos casos fundamentales. Por un lado, puede tenerse en cuenta, en este caso, una situación de arranque del vehículo 10 con velocidades de vehículo de hasta, aproximadamente, 10 km/h. Como otro caso puede contemplarse una situación de marcha del vehículo 10 que caracteriza la aceleración del vehículo 10 en una marcha en curva a velocidades mayores que 10 km/h.

10 Por otra parte, en el arranque del vehículo 10 puede diferenciarse en el sentido de si el vehículo arranca en línea recta y, por lo tanto, no presenta un ángulo de viraje de las ruedas delanteras 12 y 13 accionadas o, sin embargo, existe un ángulo de viraje. Al arrancar sin un ángulo de viraje, las cargas de rueda F_N son, en lo esencial, iguales con la premisa de un coeficiente de adherencia de la calzada μ y, por lo tanto también son, en lo esencial, iguales los pares motor transmisibles a ambas ruedas delanteras 12 y 13. En este caso, no tiene sentido una activación del bloqueo electrónico de diferencial y el sistema de control antideslizante de ruedas 22 no ejecuta ninguna generación de presión de frenado como función de precontrol.

15 Al arrancar con un ángulo de viraje grande, si bien las cargas de rueda F_N de las ruedas delanteras 12 y 13 también son, en lo esencial, iguales, existe, en este caso, condicionado por la geometría de eje y/o una descarga de rueda inmediata posterior al arranque, una tendencia a un así llamado corte de rueda de la rueda 12 del interior de la curva. Para mejorar este comportamiento, al arrancar el vehículo 10, antes de superar el par motor transmisible a las ruedas delanteras 12 y 13, puede frenarse ligeramente la rueda delantera 12 del interior de la curva en función del ángulo de viraje para retardar un deslizamiento de rueda de dicha rueda delantera 12. En este caso, en función de los ángulos de viraje puede tener lugar una intervención del precontrol.

20 Si se observa la situación de marcha de una aceleración del vehículo 10 en una marcha en curva, ya explicada con relación a las figuras 1 a 5, en una situación de marcha de este tipo el par motor transmisible a la rueda delantera 12 del interior de la curva es relativamente bajo y la aceleración del conductor del vehículo tendría la consecuencia de una rueda delantera 12 patinante o deslizante. En dicha situación, el sistema de control antideslizamiento de ruedas 22 es intervenido preventivamente y el bloqueo electrónico del diferencial es activado para la generación de la presión de frenado. Puede estar previsto que en situaciones de marcha del vehículo 10, críticas en términos de estabilidad, no sea liberada una activación del bloqueo electrónico de diferencial para, por ejemplo, poder evitar mermas de la funcionalidad del sistema ESP 23.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistemas de control antideslizamiento de ruedas para un vehículo (10) con al menos dos ruedas accionadas (11 a 15), que presenta elementos para la detección de las cargas de rueda de las ruedas (11 a 15) y elementos para determinar un valor real de un parámetro con cargas de rueda diferentes de ambas ruedas (11 a 15) y elementos para la comparación del valor real del parámetro con un valor referencial del parámetro, siendo activable un sistema de frenos (21) del vehículo (10) en función del resultado de la comparación para la generación de una presión de frenado, pudiendo el sistema de frenos (21) generar con su activación una presión de frenado para frenar una rueda que puede ser determinada a base de una magnitud característica, en función del valor real del parámetro y estando configurado el sistema de frenos (21) para la generación de la presión de frenado antes de aparecer un deslizamiento de rueda de una de las ruedas (11 a 15).
- 10 2. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según la reivindicación 1, caracterizado porque el valor referencial del parámetro caracteriza una situación en la que se presenta un deslizamiento de rueda en una de las ruedas (11 a 15).
- 15 3. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque cuando el valor real del parámetro es menor que el valor de referencia del parámetro, el sistema de frenos (21) es activable para la generación de presión de frenado antes de aparecer un deslizamiento de rueda.
- 20 4. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según la reivindicación 3, caracterizado porque el sistema de frenos (21) es sólo activable para la generación de presión de frenado antes de aparecer un deslizamiento de rueda cuando el valor real es al menos el 95 % del valor de referencia, en particular el 97 % del valor de referencia, en particular el 99 % del valor de referencia.
- 25 5. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el sistema de frenos (21) es activable para la generación de una presión de frenado en función de la velocidad momentánea del vehículo.
- 30 6. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la activación del sistema de frenos (21) y con un sistema de frenos (21) eventualmente activado, la generación de la presión de frenado es realizada en función de la temperatura del sistema de frenos (21).
- 35 7. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la activación del sistema de frenos (21) y con un sistema de frenos (21) eventualmente activado, la generación de la presión de frenado es realizada en función de un ángulo de viraje de al menos una rueda (11 a 15).
- 40 8. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el parámetro es la diferencia de cargas de rueda entre las dos cargas de rueda diferentes de las ruedas (11 a 15).
- 45 9. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según la reivindicación 8, caracterizado porque la generación de la presión de frenado en un sistema de frenos (21) activado es, adicionalmente, dependiente de un número de revoluciones del motor y de un par de motor momentáneo.
- 50 10. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado porque para un intervalo especificable de valores reales de diferencias de cargas de rueda puede ser generada una presión de frenado constante.
- 55 11. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el parámetro es una diferencia de par motor determinable a partir de un par motor disponible y un par motor transmisible a una rueda (11 a 15).
- 60 12. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según la reivindicación 11, caracterizado porque el par motor disponible depende del par del motor y de una relación de transmisión, en particular una relación de transmisión de la caja de cambio de marchas y una relación de transmisión del eje.
13. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según las reivindicaciones 11 o 12, caracterizado porque el par motor transmisible depende de la carga de rueda de la rueda (11 a 15) y/o del radio del neumático y/o de un coeficiente de adherencia de la calzada.
14. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque para la determinación del par motor transmisible se tienen en cuenta las informaciones de un sistema de regulación

de estabilidad, en particular un sistema ESP (23).

- 5 15. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado porque la presión de frenado en un sistema de freno (21) activado es generada de tal manera hasta que la suma de los pares motor transmisibles momentáneamente a las dos ruedas (11 a 15) es igual a la suma de los pares motor momentáneos respectivos posibles teóricamente.
- 10 16. Sistema de control antideslizamiento de ruedas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la magnitud característica de la rueda a frenar (11 a 15) es la carga de rueda de una rueda (11 a 15) y debe ser frenada la rueda (11 a 15) con la carga de rueda menor, o la magnitud caracterizante de la rueda a frenar (11 a 15) está dada mediante un par motor transmisible a la rueda (11 a 15) respectiva y debe ser frenada la rueda (11 a 15) con el par motor transmisible menor.
- 15 17. Procedimiento para el control antideslizamiento de ruedas (11 a 15) de un vehículo (10) con al menos dos ruedas accionadas (11 a 15), en el que se detectan cargas de rueda de las ruedas (11 a 15) y, con cargas de rueda diferentes de ambas ruedas (11 a 15), determina un valor real de un parámetro que es comparado con un valor referencial del parámetro y un sistema de frenos (21) del vehículo (10) es activable en función del resultado de la comparación para la generación de una presión de frenado, produciendo el sistema de frenos (21) al ser activado una presión de frenado para frenar una rueda (11 a 15) en función del valor real del parámetro, siendo la rueda a frenar (11 a 15) determinada a base de una magnitud característica y la generación de la presión de frenado generada antes de aparecer un deslizamiento de rueda de una de las ruedas (11 a 15).
- 20

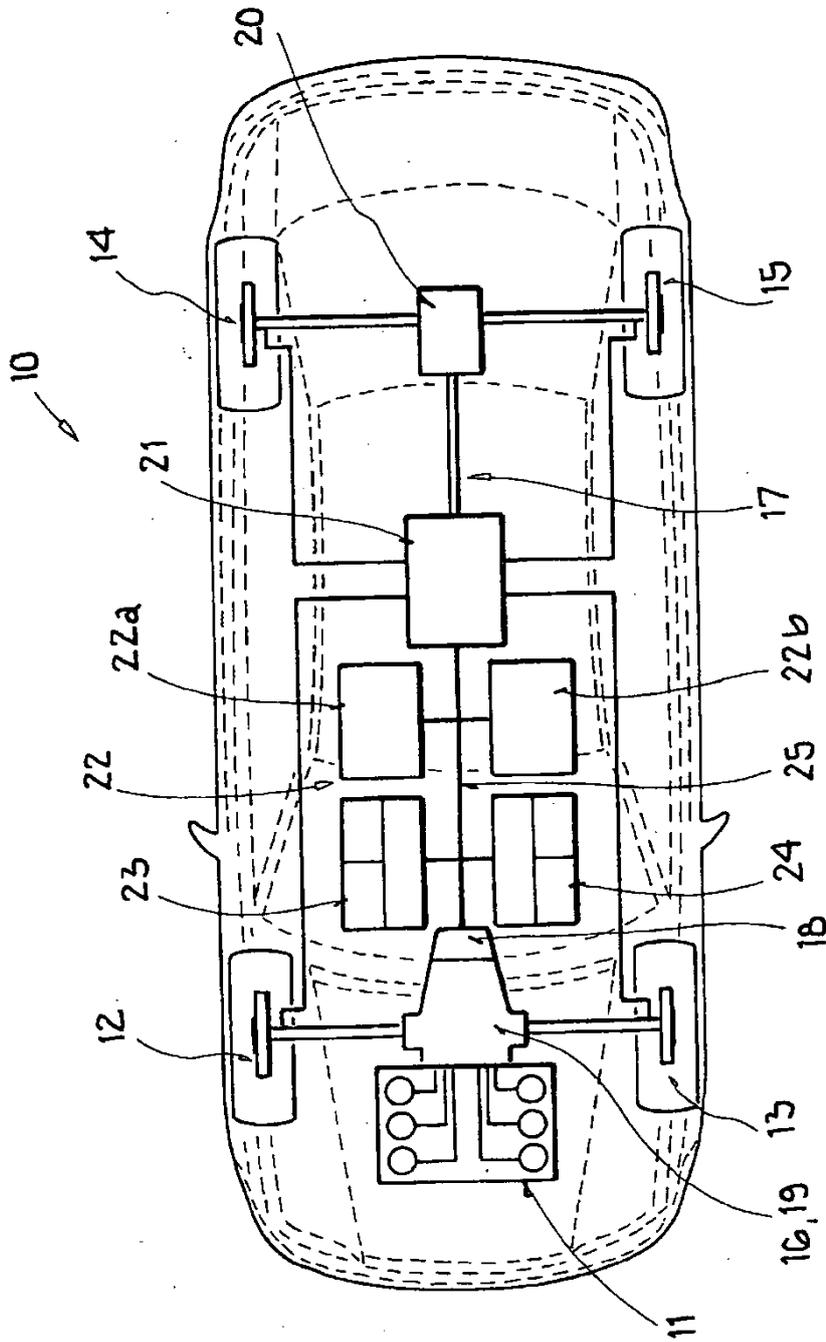


FIG. 1

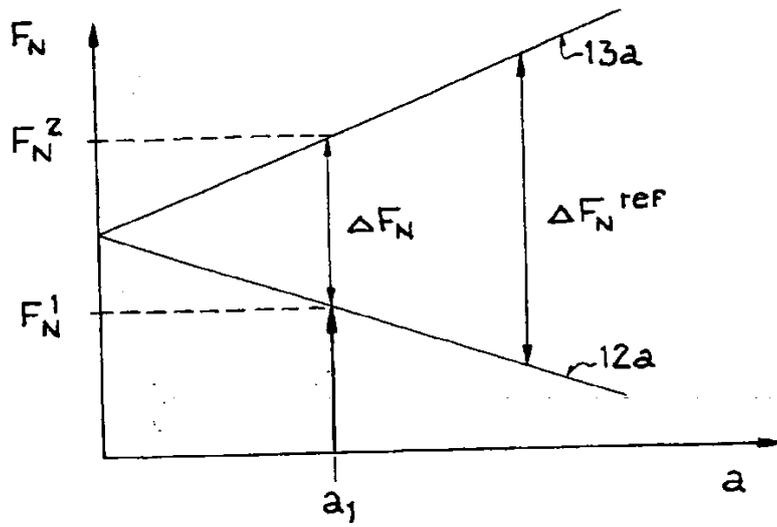


FIG. 2

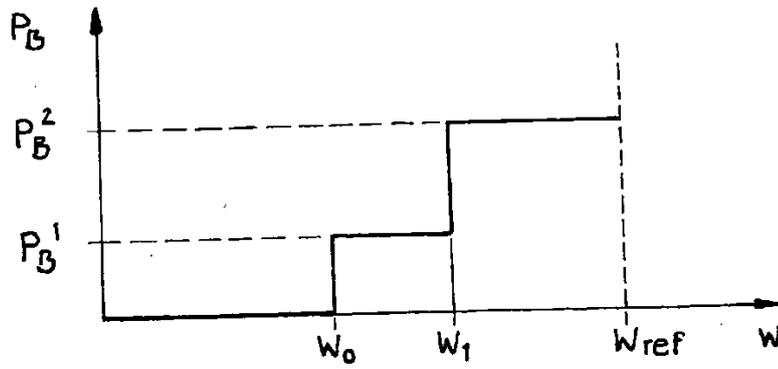


FIG. 3

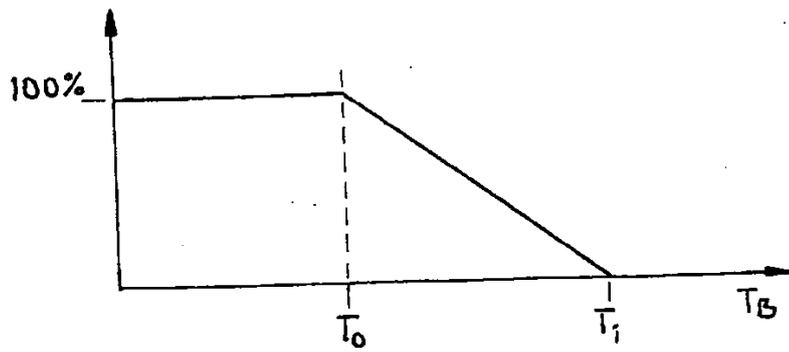


FIG. 4

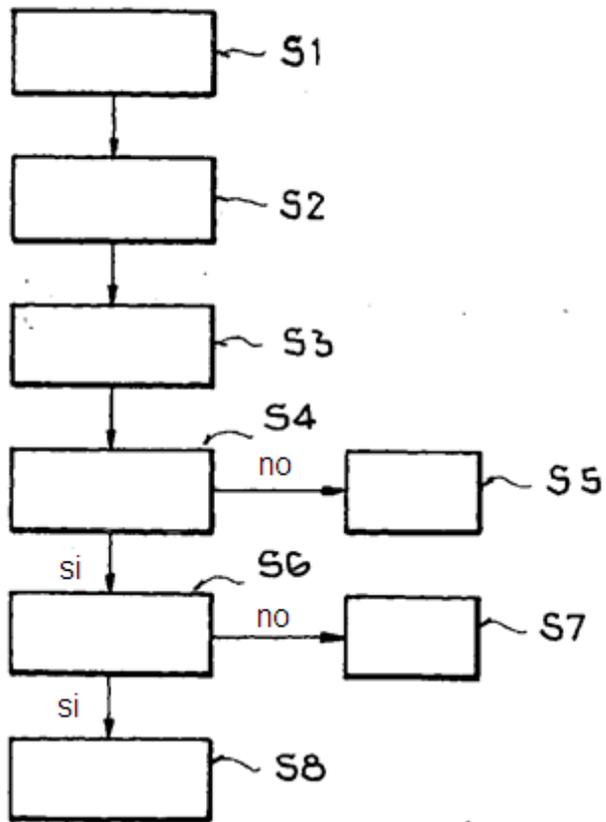


FIG.5