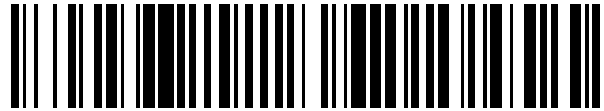


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 739**

51 Int. Cl.:

**B60T 8/88**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2008 E 08005110 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 1972514**

54 Título: **Automóvil con un sistema de control por cable y procedimiento para el accionamiento de un sistema de control por cable de un automóvil**

30 Prioridad:

**21.03.2007 DE 102007013511**

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

**24.04.2013**

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)  
GABELSBERGER STRASSE 23  
85057 INGOLSTADT, DE**

72 Inventor/es:

**KISCHKAT, RALF, DR.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 401 739 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**

Automóvil con un sistema de control por cable y procedimiento para el accionamiento de un sistema de control por cable de un automóvil.

5 La invención se refiere a un automóvil con un sistema de control por cable del tipo indicado en el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento para el accionamiento de un sistema de control por cable de un automóvil, del tipo citado en el preámbulo de la reivindicación 11.

10 Como sistemas de control por cable se designan habitualmente, sistemas de control para automóviles en los que una petición del conductor, como la dirección (steer-by-wire), acelerar (drive-by-wire), frenar (brake-by-wire), o cambiar de marcha (shift-by-wire), ya no se desarrolla más mediante una transmisión mecánica de fuerza, por ejemplo, mediante una columna de dirección, cables de tracción, bielas de empuje o similares, sino por dispositivos asignados de registro con los sensores correspondientes. Estos transforman las señales mecánicas de mando en datos que caracterizan la petición del conductor, y transfieren estos en el caso normal, mediante un sistema de comunicación, a correspondientes sistemas de mando que, en función de la respectiva estructura del sistema de control por cable, transforman de nuevo la petición del conductor, en movimiento mecánico, mediante actuadores mecano electrónicos. Los datos que caracterizan la petición del conductor, se pueden modificar en este caso, antes del intercambio con el sistema de mando, con ayuda de sistemas dinámicos de movimiento del vehículo, controlados por ordenador, para materializar, por ejemplo, una elevada comodidad de marcha, o para poder excluir ya de antemano, la generación de situaciones críticas de marcha a causa de maniobras erróneas del conductor.

20 Un automóvil con un sistema de control por cable, configurado como freno por cable hay que considerarlo aquí como conocido, por ejemplo por el documento DE 101 18 263 A1, y comprende como dispositivo de registro, un módulo de pedal con sensores del recorrido del pedal, para registrar una petición de frenar de un conductor del automóvil. Los datos que caracterizan una petición de frenar, son transmitidos mediante un primer sistema de comunicación, a un dispositivo de mando configurado como electrónica de freno de rueda, con actuadores asignados de freno. Con el primer sistema de comunicación que está configurado como sistema de bus del automóvil, están acoplados aquí otros componentes del vehículo, como sistemas reguladores de la dinámica del movimiento del vehículo, o sistemas adicionales de control por cable. Por motivos de seguridad, tiene que estar garantizado —como en todos los sistemas de control por cable— que se puedan transferir los datos, también en caso de una avería o de un fallo del primer sistema de comunicación, para mantener disponible el vehículo al menos con una funcionalidad reducida de emergencia. Con este fin está previsto como sistema recurrente, un segundo sistema de comunicación asimismo configurado como bus de datos, mediante el cual estén acoplados redundantes el dispositivo de registro y el de mando. En caso de un fallo del primer sistema de comunicación, se puede realizar por consiguiente un intercambio de datos mediante el segundo sistema de comunicación, y mantener las altas exigencias de seguridad y de tolerancia de errores en los sistemas de control por cable.

35 Por el documento DE 199 37 156 A1 se conoce un sistema descentralizado de mando para un vehículo, mandado eléctricamente, que está configurado como el llamado sistema de freno por cable. El sistema de mando comprende módulos de mando, cada uno de los cuales puede accionar, mediante un actuador, un elemento de ajuste configurado como freno de rueda. Además, está previsto un dispositivo de accionamiento para registrar una magnitud de maniobra que caracterice una petición del conductor. La comunicación entre los módulos de mando, se lleva a cabo mediante un sistema de comunicación.

El documento DE 197 42 088 C1 hace pública asimismo una instalación de freno para un automóvil. La instalación de freno presenta una unidad de pedal para el registro de un accionamiento de un pedal de freno, un mando centralizado, así como actuadores de freno de accionamiento eléctrico. Los actuadores de freno y el mando centralizado, están unidos uno con otro, mediante dos canales independientes de transmisión.

45 También el documento F 2 843 353 A1 hace público un sistema de freno para un automóvil. El sistema de freno comprende una unidad de control de distancia, un pedal de freno y una unidad de mando, mediante la cual se pueden accionar actuadores de freno para cada rueda 35 del vehículo. La unidad de control de distancia está unida mediante un primer sistema de bus, con un aparato de mando del motor, así como con una unidad de mando del cambio de marchas, y mediante un segundo sistema de bus, con sensores redundantes del pedal de freno y con la unidad de mando.

El documento DE 199 09 486 A1 hace público un mando del motor / cambio de marchas, según el preámbulo de la reivindicación 1, para un automóvil con un cambio automático. Para el caso de una avería de una transmisión de señales de un dispositivo eléctrico de reconocimiento de la posición, de una palanca selectora de marchas, mediante un mando eléctrico del cambio automático de marchas, está previsto un dispositivo de alarma.

55 Por el documento DE 199 40 960 A1 se conoce una instalación antirrobo para automóviles, con un cambio de marchas, de maniobra exclusivamente eléctrica. Un aparato de mando del cambio de marchas, está unido mediante un enlace de comunicación, con un sistema de bloqueo y desbloqueo del automóvil, con lo que se realiza una funcionalidad de bloqueo de marcha.

El documento US 2003/0076221 A1 hace público un sistema de cambio por cable, en el que se intercambian datos importantes en funcionamiento normal, tanto a través de un bus CAN [Controller Area Network], como también, a través de un bus de línea de potencia. Datos menos importantes se intercambian con otros componentes del vehículo, a través del bus CAN configurado como sistema principal.

5 El documento DE 198 26 132 A1 hace público un sistema eléctrico de freno para un automóvil, que comprende al menos una unidad de mando asignada al menos a un freno de rueda. El intercambio de datos entre componentes aislados del sistema de freno, sucede mediante dos sistemas independientes de comunicación que están realizados de preferencia, como bus CAN.

10 El documento DE 10 2004 008910 A1 describe un sistema de comunicación para la transferencia de informaciones en un automóvil, estando unidos unos con otros, varios componentes eléctricos mediante una estructura de bus de datos, y mediante una estructura de línea de suministro. La transferencia de información se lleva a cabo en el caso normal mediante la estructura de bus de datos, transmitiéndose también al mismo tiempo datos importantes, mediante la estructura de línea de suministro.

15 En este caso hay que considerar como desventajosa la circunstancia de que, a causa de la multitud de componentes del vehículo, que están acoplados con el primer sistema de comunicación configurado como sistema de bus, en el funcionamiento normal se llega a una elevada entrada temporal de datos y, por tanto, una elevada carga del bus. Datos adicionales y críticos en el tiempo, como los que se producen por sistemas de control por cable, o son necesitados por estos, no se pueden procesar por eso, o tan sólo pueden serlo con una optimización costosa y comprometida del intercambio de datos de los otros componentes del vehículo. Si no es posible una optimización semejante, se tiene que realizar una división cara y costosa del primer sistema de comunicación, y los sistemas parciales se unen de nuevo unos con otros mediante los llamados gateways [pasos]. Alternativamente, un gateway ya existente se tiene que ampliar en ramales adicionales. Los datos a intercambiar que se registran y se necesitan en distintos ramales, se tienen que transmitir por consiguiente mediante un ordenador de comunicación, para lo cual se necesitan de nuevo, costosas y caras soluciones de software y hardware.

20 Es pues misión de la presente invención, crear un automóvil con un sistema de control por cable que, manteniendo las elevadas exigencias de seguridad y tolerancia de errores, haga posible al menos en el funcionamiento normal, una carga reducida del bus del primer sistema de comunicación.

25 La misión se resuelve según la invención mediante un automóvil con un sistema de control por cable con las notas características de la reivindicación 1, así como mediante un procedimiento para el accionamiento de un sistema de control por cable de un automóvil, con las notas características de la reivindicación 11. Acondicionamientos ventajosos con perfeccionamientos apropiados y no triviales de la invención, están indicados en las respectivas reivindicaciones secundarias, considerándose los acondicionamientos ventajosos del automóvil —en tanto sean practicables—, como acondicionamientos ventajosos del procedimiento, y viceversa.

30 Según la invención, se hace posible una carga reducida del bus del primer sistema de comunicación, manteniendo las elevadas exigencias de seguridad y de tolerancia de errores, en un automóvil con un sistema de control por cable, al menos en funcionamiento normal, haciendo que el sistema de control por cable esté diseñado para intercambiar los datos entre el dispositivo de registro y el actuador en el funcionamiento normal, solamente mediante el segundo sistema de comunicación, y en caso de defecto del segundo sistema de comunicación, mediante el primer sistema de comunicación. Con otras palabras, a diferencia del estado actual de la técnica, está previsto que los datos entre el dispositivo de registro y el actuador del sistema de control por cable, se intercambien en funcionamiento normal, con ventaja mediante el segundo sistema de comunicación necesario de todos modos, el cual en la práctica no se necesita apenas o nunca. De este modos se proporcionan notables reducciones de costes, puesto que se reduce significativamente la carga del bus en el primer sistema de comunicación sin que se tenga que optimizar costosamente el intercambio de datos entre los otros componentes del vehículo, o prever componentes adicionales de hardware y software.

35 En un acondicionamiento ventajoso de la invención está previsto que el dispositivo de mando comprenda un dispositivo de comprobación mediante el cual se pueda comprobar un estado de los datos que caracterizan el componente asignado del sistema y, en funcionamiento normal se puedan intercambiar con el dispositivo de registro mediante el segundo sistema de comunicación y, en caso de defecto del segundo sistema de comunicación, mediante el primer sistema de comunicación. Esto permite configurar el sistema de control por cable como sistema de control automático y, mediante la inclusión de los datos que caracterizan el estado de los componentes asignados del sistema, garantizar un mando mejorado así como otra elevación de las exigencias de seguridad y de tolerancia de errores del automóvil.

40 En otro acondicionamiento ventajoso de la invención está previsto que al sistema de control por cable este asignado un dispositivo de señalización mediante el cual se señala la petición del conductor y/o, en su caso, el estado del componente asignado del sistema. De este modo se pueden transmitir a un conductor del automóvil, con independencia del respectivo acondicionamiento del sistema de control por cable, señales ópticas, acústicas o táctiles con respecto a su petición, o al estado de los componentes a controlar del sistema. Por ejemplo, en el caso de un sistema de control por cable configurado como sistema de control del cambio de marcha, se puede indicar

ópticamente la marcha actual o la deseada. Del mismo modo, por ejemplo, en caso de un estado defectuoso de los componentes asignados del sistema, o del sistema de control por cable, el conductor puede ser avisado mediante una señal óptica o acústica, y advertido de esta circunstancia.

5 En este caso se ha mostrado, además, como ventajoso, que al menos el primer sistema de comunicación comprenda un sistema de bus, en especial un bus CAN y/o flexray y/o LIN [Local Interconnect Network]. Con ayuda de un primer sistema de comunicación configurado de tal manera, se pueden adaptar óptimamente las necesarias cuotas de transmisión de datos, al respectivo acondicionamiento del automóvil o de los otros componentes del vehículo. Al mismo tiempo se consideran las exigencias del sistema de control por cable, en lo que se refiere al intercambio determinístico y tolerante con los errores, de datos, utilizando hardware y software  
10 baratos y normalizados. En este caso pueden estar previstos básicamente, tanto sistemas de bus con procedimiento master-slave, como también sistemas democráticos de bus, con aparatos de mando o componentes del vehículo, pariguales.

15 En otro acondicionamiento ventajoso de la invención, está previsto que el dispositivo de registro esté acoplado mediante el segundo sistema de comunicación, únicamente con la unidad de interfaces y/o con el actuador. Esto permite, junto a una reducción de costes, otra reducción de la propensión a fallos del sistema de control por cable, puesto que de esta manera, tan sólo están acoplados unos con otros, dos o tres interlocutores. El segundo sistema de comunicación puede estar configurado en este caso, tanto enlazado con cables, como también sin hilos.

20 Se proporciona una capacidad de adaptación especialmente sencilla, flexible y barata del sistema de control por cable a diferentes sistemas de comunicación, haciendo que el dispositivo de registro y/o el dispositivo de mando y/o el actuador, esté o estén acoplado(s) mediante al menos una unidad de interfaces, con el primero y/o con el segundo sistema de comunicación. Por consiguiente, en caso de una alteración del primero y/o del segundo sistema de comunicación, únicamente se tiene que seleccionar la unidad apropiada de interfaces, sin que fuese necesaria una adaptación del dispositivo de registro, del dispositivo de mando, o del mismo actuador. En este caso, para cada uno de los dos sistemas de comunicación puede estar prevista una unidad propia de interfaces.  
25 Alternativamente también puede estar prevista una unidad de interfaces mediante la cual, se pueda, o se puedan, acoplar el dispositivo de registro y/o el dispositivo de mando y/o el actuador, con los dos sistemas de comunicación.

30 Aquí se obtienen ahorros adicionales de costes, haciendo que la unidad de interfaces comprenda una interfaz de diagnóstico y/o una interfaz de aplicación. Tales interfaces de diagnóstico y/o de aplicación, que durante el desarrollo del vehículo se utilizan para la transmisión y adaptación de parámetros, campos de identificación y similares, al dispositivo de registro, al dispositivo de mando o al actuador, también están disponibles habitualmente en la posterior fabricación en serie, pero no se utilizan. Puesto que, por consiguiente, ya están desarrollados y básicamente listos para funcionar, únicamente se tienen que acoplar de nuevo con el dispositivo de registro y/o de mando y/o con el actuador, o con el primero y/o segundo sistema de comunicación, y no representan ningún gasto puntual adicional. Por eso, se puede renunciar con ventaja a la preparación de una unidad adicional de interfaces,  
35 y obtener ahorros adicionales de costes.

40 En este caso se ha mostrado, además, como ventajoso, que el sistema de control por cable esté configurado como sistema de cambio de marcha por cable, y el componente asignado del sistema comprenda una unidad de caja de cambios, pudiendo mandarse mediante el actuador del sistema de control por cable, una posición del engranaje de la unidad de caja de cambios. En el caso de la unidad de caja de cambios, se puede tratar aquí de un cambio semiautomático o automático de velocidades, de una caja automática continua de cambios, o similar. En este caso el dispositivo de mando, o el actuador, pueden estar tanto integrados en la unidad de caja de cambios, como también dispuestos externamente o equipados posteriormente. A causa de la elevada presentación de datos críticos en el tiempo y relevantes de seguridad, ocasionada habitualmente por los sistemas de cambio de marcha por cable, se garantiza de este modo, según la invención, una notable reducción de la carga del bus del primer sistema de comunicación.  
45

50 Aquí se ha mostrado, además, como ventajoso, que al dispositivo de registro esté asignada una palanca selectora, mediante la cual se puede seleccionar como petición del conductor, una posición del engranaje de la unidad de caja de cambios. En este caso se puede tratar, en la posición del engranaje, en función del respectivo acondicionamiento de la unidad de caja de cambios, por ejemplo, de las posiciones habituales P, R, N, D, etc. Adicional o alternativamente puede estar previsto que mediante la palanca selectora se pueda registrar una petición manual del conductor, de elevar o disminuirla la marcha, y transmitirlo mediante el dispositivo de registro, al dispositivo de mando o al actuador. En otro acondicionamiento ventajoso de la invención, está previsto aquí un dispositivo de accionamiento mediante el cual se mueve y/o se fija la palanca selectora en función de los datos que caracterizan la petición del conductor y/o, en su caso, el estado de la unidad de caja de cambios. Así por ejemplo,  
55 se puede transmitir de vuelta como estado, la posición instantánea del engranaje, al dispositivo de accionamiento, y mover la palanca selectora automáticamente a la correspondiente posición. Alternativamente, en el sistema de cambio de marcha por cable, o en uno de los sistemas de comunicación, se puede bloquear la palanca selectora, por ejemplo, al presentarse un defecto en la unidad de caja de cambios, para impedir desperfectos o la presentación de situaciones peligrosas de conducción.  
60

Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para el accionamiento de un sistema de control por cable de un automóvil, comprendiendo el sistema de control por cable, un dispositivo de registro para registrar datos que caractericen una petición del conductor, así como un dispositivo de mando con un actuador de control eléctrico, para el mando de un componente asignado del sistema del automóvil, en función de los datos registrados, estando acoplados redundantes uno con otro, al menos el dispositivo de registro y el actuador, para el intercambio de datos mediante un primero y un segundo sistema de comunicación del automóvil, estando configurado el primer sistema de comunicación como sistema principal, con el que están acoplados una multitud de componentes del automóvil, para el intercambio de datos en funcionamiento normal, y estando acoplados uno con otro al menos el dispositivo de registro y el dispositivo de mando del sistema de control por cable, mediante el segundo sistema de comunicación que está configurado como sistema recurrente en caso de una avería del primer sistema de comunicación, comprendiendo las siguientes etapas:

- Registro de los datos que caracterizan la petición del conductor, mediante el dispositivo de registro, y
- Mando del componente asignado del sistema del automóvil, en función de los datos que caracterizan la petición del conductor, mediante el actuador,

estando previsto según la invención que, en el funcionamiento normal, los datos se intercambien entre el dispositivo de registro y el actuador, solamente mediante el segundo sistema de comunicación, y en caso de defecto del segundo sistema de comunicación, mediante el primer sistema de comunicación. Por consiguiente, con ayuda del procedimiento según la invención, se garantiza al menos en el funcionamiento normal, una carga reducida del bus del primer sistema de comunicación, manteniendo las altas exigencias de seguridad y de tolerancia de errores en un automóvil con un sistema de control por cable. Otras ventajas se deducen de las descripciones ventajosas precedentes.

Una especialmente alta eficacia y seguridad contra averías del sistema de control por cable del automóvil, se garantiza haciendo que a intervalos predeterminados de tiempo, especialmente en una exploración cada 100 a 500 ms, se compruebe una capacidad funcional del primero y/o del segundo sistema de comunicación. El sistema de control por cable puede entonces, en función del resultado de la prueba, o bien fijar un funcionamiento sin defectos del primero y/ o del segundo sistema de comunicación, o bien conmutar entre los dos sistemas de comunicación, al aparecer un defecto en el sistema de comunicación utilizado actualmente. En este caso se ha mostrado, además, como ventajoso, que se compruebe a intervalos predeterminados de tiempo, especialmente en una exploración cada 100 a 500 ms, la capacidad funcional del sistema de control por cable. Esta prueba se puede llevar a cabo alternativa o adicionalmente a la comprobación funcional del primero y/o del segundo sistema de comunicación, y representa otra posibilidad para el aumento de la eficacia y de la tolerancia de errores del sistema de control por cable del automóvil. En este caso puede estar previsto, además, que al presentarse un defecto en uno de los sistemas de comunicación, o en el sistema de control por cable, se efectúe una anotación de memoria de datos, correspondiente al defecto, en una memoria de errores, existente habitualmente en el automóvil, para facilitar y acelerar un posterior diagnóstico del defecto. Adicional o alternativamente un conductor del automóvil puede ser advertido del defecto, mediante un dispositivo de señalización óptica o acústica y, en su caso, ser requerido para buscar un taller.

Otras ventajas, notas características y particularidades de la invención, se deducen de la descripción siguiente de dos ejemplos de realización, así como mediante los dibujos en los que elementos iguales o análogos funcionalmente, está provistos con idénticos símbolos de referencia. Aquí se muestran:

Figura 1 Una representación esquemática de un sistema de control por cable de un automóvil, configurado como sistema de cambio por cable, con dos sistemas de comunicación, según un primer ejemplo de realización; y

Figura 2 Una representación esquemática de un sistema de control por cable de un automóvil, configurado como sistema de cambio por cable, con dos sistemas de comunicación, según un segundo ejemplo de realización.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema 10 de control por cable de un automóvil (no representado), configurado como sistema de cambio por cable, con un primer sistema 12a de comunicación y un segundo sistema 12b de comunicación, El sistema 10 de control por cable comprende aquí un dispositivo 14 de registro conocido en sí mismo, con una palanca selectora asignada (no representada) para el registro de una petición de cambio de un conductor, y para facilitar datos que caractericen la petición de cambio. El sistema 10 de control por cable comprende, además, una unidad configurada como mando eléctrico del cambio de marchas, con un dispositivo 16 de mando y con un actuador 28 mecano electrónico para el mando de una unidad asignada de caja de cambios (no representada), en función de los datos facilitados de la unidad 14 de registro. El dispositivo 16 de mando y el actuador 28 forman aquí, en el presente ejemplo, juntamente con el dispositivo de caja de cambios, una unidad constructiva integrada. Con el primer sistema 12a de comunicación están acoplados, además, un aparato 18 de mando del motor, un freno 20 eléctrico de estacionamiento, así como otros varios componentes 22a del vehículo. Mediante un gateway 24 está acoplado el primer sistema 12a de comunicación, con un tercer sistema 12c de comunicación al que están conectados componentes 22b adicionales del vehículo. No obstante, hay que

subrayar que un gateway 24 semejante o terceros u otros sistemas 12c de comunicación, no son básicamente necesarios. Como se puede reconocer en la figura 1, en el presente ejemplo de realización, únicamente están acoplados unos con otros mediante el segundo sistema 12b de comunicación, el dispositivo 14 de registro y el dispositivo 16 de mando con el actuador 28. De este modo se puede garantizar una pequeña propensión a fallos y, por tanto, una alta eficacia. Además, el segundo sistema 12b de comunicación se puede configurar con una complejidad reducida en comparación con el primer sistema 12a de comunicación, con lo que se proporcionan más rebajas de costes. Por consiguiente, con otras palabras cabe imaginar ciertamente, pero sin ser necesario, facilitar un segundo sistema completo de bus. El segundo sistema 12b de comunicación, básicamente puede estar configurado vinculado a cables, o sin hilos. También cabe imaginar que el segundo sistema 12b de comunicación esté configurado de una sola pieza con una línea de suministro de corriente del sistema 10 de control por cable.

En el funcionamiento normal, se lleva a cabo un intercambio de datos entre el dispositivo 14 de registro y el dispositivo 16 de mando o el actuador 28, mediante el segundo sistema 12b de comunicación. El primer sistema 12a de comunicación sirve únicamente como sistema recurrente en el caso de una avería del segundo sistema 12b de comunicación. Para ello se comprueba regularmente en una exploración temporal predeterminada, la capacidad funcional del segundo sistema 12b de comunicación, así como del sistema 10 de control por cable. Como exploración temporal es suficiente aquí una exploración relativamente basta de 100 a 500 ms, con lo que se reduce claramente la carga del bus de los dos sistemas 12a, b de comunicación. Adicionalmente se puede realizar también, como es natural, una comprobación funcional del primer sistema 12a de comunicación. Al presentarse un defecto en el segundo sistema 12b de comunicación, entonces se puede llevar a cabo el intercambio de los datos a través del primer sistema 12a de comunicación. Para el caso de que se constate un defecto en uno de los sistemas 12a, b de comunicación, o en el sistema 10 de control por cable, se efectúa, además, una anotación de memoria de datos, correspondiente al defecto, para el respaldo de un taller, en el posterior diagnóstico del defecto. La anotación de memoria de datos se puede apuntar aquí en un elemento de memoria del componente afectado del sistema 10 de control por cable, o del respectivo sistema 12a, b de comunicación, o en una memoria centralizada de errores (no representada) del automóvil. Aquí puede estar previsto, además, que el sistema 10 de control por cable se conmute a un programa de emergencia con funcionalidad reducida, para asegurar una carga reducida del bus en el primer sistema 12a de comunicación. Además, cabe imaginar que se lleve a cabo un aviso acústico u óptico del defecto, por ejemplo, mediante una lámpara correspondiente de control, a un conductor del automóvil, que le advierte del defecto presente y, en su caso, le requiere a buscar un taller.

El dispositivo 14 de registro y el dispositivo 16 de mando están aquí acoplados mediante unidades 24a, b de interfaces configuradas como interfaces de diagnóstico, con el segundo sistema 12b de comunicación y, mediante otras unidades 26a, b de interfaces, con el primer sistema 12a de comunicación, estando adaptadas a este, las otras unidades 26a, b de interfaces. Si el primer sistema 12a de comunicación está configurado, por ejemplo, como bus CAN, se pueden utilizar correspondientemente unidades 26a, b normalizadas de interfaces. También cabe imaginar que cada una de las unidades 24a, b y 26a, b de interfaces, esté configurada de una sola pieza. Además, puede estar previsto que el dispositivo 14 de registro y/o el dispositivo 16 de mando presenten por su parte otros sensores o actuadores, para mediante esta redundancia adicional, garantizar otra elevación de la seguridad contra averías del automóvil.

Mediante el segundo sistema 12b de comunicación, por una parte se transmite la petición del conductor registrado mediante la palanca selectora del dispositivo 14 de registro, a la unidad de caja de cambios. La posición actualmente insertada del engranaje de la caja de cambios, se transmite nuevamente de vuelta como información de estado, a la palanca selectora, para indicar esta o defectos o, en cada caso según la posición del engranaje de la caja de cambios, mover o bloquear la palanca selectora mediante un dispositivo correspondiente de accionamiento (no representado). La indicación de defectos se puede llevar a cabo acústica u ópticamente, mediante un dispositivo (no representado) correspondiente de señalización, por ejemplo, mediante una luz de control. Adicionalmente, por el segundo sistema 12b de comunicación transcurre la comunicación antes descrita de seguridad, o comprobación de plausibilidad de los datos, para reconocer defectos en el sistema 10 de control por cable, o en los sistemas 12a, b de comunicación. En función del respectivo acondicionamiento de la palanca selectora o del dispositivo de caja de cambios, se pueden transmitir también señales de pulsador (petición manual de elevar o disminuir la marcha) en la forma descrita.

La figura 2 muestra una representación esquemática de un sistema 10 de control por cable de un automóvil, configurado como sistema de cambio por cable, con dos sistemas 12a, b de comunicación, según un segundo ejemplo de realización, siendo conocida ya la estructuras básica, por la figura 1. A diferencia de la figura 1, la correspondiente unidad de caja de cambios del automóvil, no posee ninguna unidad integrada de dispositivo 16 de mando y actuador 28, sino una unidad 16 de mando dispuesta externa, así como un actuador 28 acoplado con una palanca selectora de la unidad de caja de cambios. El dispositivo 14 de registro y el actuador 28 están acoplados aquí en el ejemplo presente, mediante sendas unidades 24a, b de interfaces configuradas como interfaces de diagnóstico, con el segundo sistema 12b de comunicación.

**REIVINDICACIONES**

1. Automóvil con:

- 5 — Un primer sistema (12a) de comunicación que está configurado como sistema principal, y con el que están acoplados una multitud de componentes (14, 16, 18, 20, 22a, 28) del automóvil, para el intercambio de datos en el funcionamiento normal;
  - 10 — un sistema (10) de control por cable, que comprende un dispositivo (14) de registro para registrar datos que caracterizan una petición del conductor, así como un dispositivo (16) de mando con un actuador (28) de control eléctrico, para el mando de un componente asignado del sistema del automóvil, en función de los datos que caracterizan la petición del conductor, estando acoplados uno con otro el dispositivo (14) de registro y el dispositivo (16) de mando mediante el primer sistema (12a) de comunicación; y
  - 15 — un segundo sistema (12b) de comunicación que está configurado como sistema recurrente en el caso de una avería del primer sistema (12a) de comunicación, y mediante el cual están acoplados redundantes uno con otro, al menos el dispositivo (14) de registro y el actuador (28) del sistema (10) de control por cable, para el intercambio de datos,
- 15 caracterizado porque el sistema (10) de control por cable está diseñado para intercambiar datos entre el dispositivo (14) de registro y el actuador (28) en el funcionamiento normal, solamente mediante el segundo sistema (12b) de comunicación, y en caso de defecto del segundo sistema (12b) de comunicación, mediante el primer sistema (12a) de comunicación..
- 20 2. Automóvil según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (16) de mando comprende un dispositivo de comprobación mediante el cual se puede comprobar un estado de los datos que caracterizan el componente asignado del sistema y, en funcionamiento normal se pueden intercambiar con el dispositivo (14) de registro mediante el segundo sistema (12b) de comunicación y, en caso de defecto del segundo sistema (12b) de comunicación, mediante el primer sistema (12a) de comunicación.
- 25 3. Automóvil según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque al sistema (10) de control por cable está asignado un dispositivo de señalización mediante el cual se señala la petición del conductor y/o, en su caso, el estado del componente asignado del sistema.
4. Automóvil según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque al menos el primer sistema (12a) de comunicación comprende un sistema de bus, en especial un bus CAN y/o flexray y/o LIN.
- 30 5. Automóvil según alguna de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el dispositivo (14) de registro está acoplado mediante el segundo sistema (12b) de comunicación, únicamente con la unidad (16) de interfaces y/o con el actuador (28).
6. Automóvil según alguna de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el dispositivo (14) de registro y/o el dispositivo (28) de mando y/o el actuador (28), está o están acoplado(s) mediante al menos una unidad (24a, b, 26a, b) de interfaces, con el primero y/o con el segundo sistema (12a, b) de comunicación.
- 35 7. Automóvil según la reivindicación 6, caracterizado porque la unidad (24a, b) de interfaces comprenda una interfaz de diagnóstico y/o una interfaz de aplicación.
8. Automóvil según alguna de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el sistema (10) de control por cable está configurado como sistema de cambio de marcha por cable, y el componente asignado del sistema comprende una unidad de caja de cambios, pudiendo mandarse mediante el actuador (28) del sistema (10) de control por cable, una posición del engranaje de la unidad de caja de cambios.
- 40 9. Automóvil según la reivindicación 8, caracterizado porque al dispositivo (14) de registro está asignada una palanca selectora, mediante la cual se puede seleccionar como petición del conductor, una posición del engranaje de la unidad de caja de cambios.
- 45 10. Automóvil según la reivindicación 2 y 9, caracterizado porque está previsto un dispositivo de accionamiento mediante el cual se mueve y/o se fija la palanca selectora en función de los datos que caracterizan la petición del conductor y/o, en su caso, el estado de la unidad de caja de cambios.
- 50 11. Procedimiento para el accionamiento de un sistema (10) de control por cable de un automóvil, comprendiendo el sistema (10) de control por cable, un dispositivo (14) de registro para registrar datos que caracterizan una petición del conductor, así como un dispositivo (16) de mando con un actuador (28) de control eléctrico, para el mando de un componente asignado del sistema del automóvil, en función de los datos registrados, estando acoplados redundantes uno con otro, al menos el dispositivo (14) de registro y el actuador (28), para el intercambio de datos mediante un primero y un segundo sistema (12a, b) de comunicación del automóvil, estando configurado el primer sistema (12a) de comunicación como sistema principal, con el que están acoplados una multitud de

componentes (14, 16, 18, 20, 22a, 28) del automóvil, para el intercambio de datos en funcionamiento normal, y estando acoplados uno con otro al menos el dispositivo (14) de registro y el actuador (28) del sistema (10) de control por cable, mediante el segundo sistema (12b) de comunicación que está configurado como sistema recurrente en caso de una avería del primer sistema (12a) de comunicación, comprendiendo las siguientes etapas:

- 5 — Registro de los datos que caracterizan la petición del conductor, mediante el dispositivo (14) de registro, y
- Mando del componente asignado del sistema del automóvil, en función de los datos que caracterizan la petición del conductor, mediante el actuador (28),

10 caracterizado porque en el funcionamiento normal, los datos se intercambien entre el dispositivo (14) de registro y el actuador (28), solamente mediante el segundo sistema (12b) de comunicación, y en caso de defecto del segundo sistema (12b) de comunicación, mediante el primer sistema (12a) de comunicación.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque a intervalos predeterminados de tiempo, especialmente en una exploración cada 100 a 500 ms, se comprueba una capacidad funcional del primero y/o del segundo sistema (12a, b) de comunicación.

15 13. Procedimiento según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque a intervalos predeterminados de tiempo, especialmente en una exploración cada 100 a 500 ms, se comprueba una capacidad funcional del sistema (10) de control por cable.



