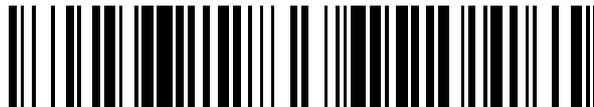


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 766 750**

51 Int. Cl.:

**B60R 21/017** (2006.01)

**B60R 16/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2012 PCT/EP2012/076548**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13092949**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2012 E 12812978 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 2794361**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo**

30 Prioridad:  
**22.12.2011 DE 102011089556**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.06.2020**

73 Titular/es:  
**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:  
**SIEVERS, FALKO;  
CONRADT, JOERG;  
SCHUMACHER; HARTMUT y  
LIST, CARSTEN**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 766 750 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

Dispositivo y procedimiento para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo

**Estado de la técnica**

5 La invención parte de un dispositivo para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo de acuerdo con el género de la reivindicación independiente 1 y de un procedimiento para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo de acuerdo con el género de la reivindicación independiente 6.

10 En la solicitud publicada de patente DE 10 2008 012 896 A1 se describen, por ejemplo, un aparato de control y un procedimiento para el control de medios para la protección de personas para un vehículo. El aparato de control descrito comprende al menos dos componentes semiconductores que dan lugar al control de los medios para la protección de personas. Los componentes semiconductores facilitan tensiones de alimentación para el aparato de control, supervisándose los dos componentes semiconductores en una dirección con respecto a las tensiones de alimentación. Dependiendo de la supervisión de las tensiones de alimentación, los dos componentes semiconductores llevan a cabo un proceso de reposición común para el aparato de control. Cuando todas las tensiones de alimentación se encuentran dentro de intervalos de valores predefinidos, se puede liberar una entrada de restablecimiento (*reset*) en el aparato de control y el aparato de control puede trabajar correctamente con las tensiones de alimentación.

20 En la memoria de patente DE 101 27 54 B4 se describe, por ejemplo, un procedimiento para la supervisión de una alimentación de tensión de un aparato de control en un automóvil. En el procedimiento descrito, un componente de alimentación en el aparato de control, interrumpe los componentes del aparato de control a través de una línea de restablecimiento en su respectiva función. Además se supervisan las tensiones por bandas y valores predefinidos en cuanto a errores. Además, se induce una prueba de la línea de restablecimiento del aparato de control, interrumpiendo entonces el componente de alimentación los componentes con impulsos periódicos a través de la línea de restablecimiento durante un periodo de tiempo predefinido en su función y contando un procesador el tiempo entre las interrupciones para supervisar el funcionamiento de la línea de restablecimiento.

25 Por el documento EP 0 752 592 A2 se conoce un sistema y un procedimiento para la detección de errores de aislamiento en un circuito que se debe conectar con una fuente o un sumidero de corriente de bajo ohmiaje con tensión de circuito abierto. A este respecto, en primer lugar el circuito en el estado separado se expone a una tensión de comprobación de una fuente o un sumidero de corriente de corriente limitada, cuya tensión de circuito abierto se corresponde con una tensión predeterminada o queda por encima o por debajo de la misma. Entonces, a partir del comportamiento de la corriente y/o tensión con la exposición a la tensión de comprobación se deduce la presencia o la ausencia de un error de aislamiento. Finalmente, en caso de que exista, se emite un mensaje de error y la fuente o el sumidero de corriente de bajo ohmiaje en la autodiagnos no se conecta con el circuito. En caso de que no, la fuente o el sumidero de corriente de bajo ohmiaje se conecta con el circuito secuencialmente con fines de prueba durante la autodiagnos.

**Divulgación de la invención**

35 El dispositivo de acuerdo con la invención para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo vehículo con las características de la reivindicación independiente 1 y el correspondiente procedimiento para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo con las características de la reivindicación independiente 6 tienen, frente a esto, la ventaja de que se pueden probar de forma independiente una supervisión de tensión integrada y una funcionalidad de restablecimiento derivada mediante la función implementada de autosupervisión.

40 El correspondiente sistema de vehículo, por ejemplo, un sistema de airbag, por ello se puede llevar siempre a un estado seguro en cuanto ya no esté garantizada la función de la supervisión de tensión. Por ello es posible de forma ventajosa cumplir requisitos ampliados en cuanto a la seguridad (ASIL-D).

45 El fundamento de la invención consiste en poder probar de forma adicional automáticamente la supervisión de tensión ya integrada de las tensiones de alimentación generadas a nivel interno. Con ello, una liberación del sistema, es decir, una funcionalidad completa, solo es posible cuando tanto las propias tensiones de alimentación como su circuito de supervisión y un equipo de reposición están exentos de errores. Por ello se puede conseguir de forma ventajosa una robustez claramente mayor con respecto a errores latentes (errores dobles). El resultado de la comprobación de la supervisión de tensión, por ejemplo, se puede medir directamente como información de estado en un contacto de ASIC o se puede leer mediante orden de software.

50 La función de autodiagnos posibilita probar inicialmente los comparadores de tensión usados para la supervisión de tensión y, por lo tanto, asegurar la emisión correcta de la información de estado o la derivación de la señal de restablecimiento. Durante las pruebas de los comparadores de tensión se puede comprobar si la señal de salida de los comparadores de tensión puede cambiar su estado lógico dependiendo de la señal de entrada y si la información de estado o la señal de restablecimiento se pueden derivar de forma correcta. Adicionalmente es posible detectar cortocircuitos estáticos o dinámicos en las líneas de estado o de restablecimiento al compararse un estado medido de nuevo inicialmente de la línea correspondiente con un estado lógico esperado. Si se detectase en este caso un cortocircuito que condujese, por ejemplo, a que no fuese posible una activación de un restablecimiento o un paso del sistema a un estado seguro, sería posible una desconexión de la alimentación de tensión supervisada o de todas las

alimentaciones de tensión existentes en el sistema de vehículo. De este modo se puede asegurar de forma ventajosa que la supervisión de tensión y la activación del restablecimiento funcionan o que el sistema de vehículo se protege de daños mediante desconexión de las alimentaciones de tensión. En el caso de que se detecte al menos un error, se activa de forma fiable un proceso de reposición que mantiene el sistema de vehículo en el estado seguro, de tal manera que no se pueden presentar riesgos por activaciones erróneas, etc.

Las formas de realización de la presente invención ponen a disposición un dispositivo para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo, que comprende al menos un equipo de comparación, que compara una tensión de salida de la alimentación de tensión y/o una tensión derivada de la misma como primera señal de entrada con una tensión de valor umbral predefinida como segunda señal de entrada y emite una señal de comparación correspondiente y un equipo de reposición, que dependiendo de la al menos una señal de comparación genera al menos una señal de reposición. De acuerdo con la invención está implementada una función de autodiagnos, que evalúa un estado lógico de la señal de comparación emitida por el al menos un equipo de comparación dependiendo de una señal de entrada y comprueba si se puede generar una señal de reposición correspondiente a la señal de comparación emitida. La función de autodiagnos detecta una función errónea del equipo de comparación cuando el estado lógico evaluado de la señal de comparación no coincide con un estado lógico esperado.

La función de autodiagnos detecta una función errónea del equipo de reposición cuando el estado lógico comprobado de la señal de reposición no coincide con un estado lógico esperado.

Además, se propone un procedimiento para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo. En este caso, a través de al menos un equipo de comparación se compara una tensión de salida de la alimentación de tensión y/o una tensión derivada de la misma como primera señal de entrada con una tensión de valor umbral predefinida como segunda señal de entrada y se genera una señal de comparación correspondiente. A través de un equipo de reposición, dependiendo de la al menos una señal de comparación, se genera al menos una señal de reposición. De acuerdo con la invención se implementa una función de autodiagnos que evalúa un estado lógico de la señal de comparación emitida por el al menos un equipo de comparación dependiendo de una señal de entrada y comprueba si se puede generar una señal de reposición correspondiente a la señal de comparación emitida. Una función errónea del equipo de comparación se detecta por la función de autodiagnos cuando el estado lógico evaluado de la señal de comparación no coincide con un estado lógico esperado. Una función errónea del equipo de reposición se detecta por la función de autodiagnos cuando el estado lógico comprobado de la señal de reposición no coincide con un estado lógico esperado.

Las formas de realización de la presente invención, en función de los requisitos del sistema, no llevan a cabo la función de autodiagnos del al menos un equipo de comparación para todas las tensiones de salida o no para los dos límites de banda (sobretensión y subtensión). Por ejemplo, es posible cumplir una parte de las exigencias de seguridad también mediante un diseño de conexión redundante en forma de una supervisión independiente doble. El resultado de la comprobación del al menos un equipo de comparación y el resultado de la comprobación del equipo de reposición se pueden usar de forma diferente. Así, en el caso de que falle una comprobación del al menos un equipo de comparación, se puede activar un proceso de reposición activo para un aparato de control de airbag correspondiente. De este modo, no se puede activar el sistema de airbag y se ha conseguido un estado seguro. En el caso de que durante la comprobación del equipo de reposición se detecte un cortocircuito en la señal de reposición, se puede realizar la desconexión de la alimentación de tensión central, lo que conduce así mismo a un estado de sistema seguro.

Además, algunas formas de realización de la presente invención pueden llevar a cabo la comprobación de los equipos de comparación individuales, la predefinición de las tensiones individuales de valor umbral y la nueva lectura de las señales de salida de forma automática a través de elementos de hardware adecuados o a través de un software de sistema, bajo el control de un microcontrolador, de forma programada. En el control automático mediante elementos de hardware, el sistema de vehículo mediante la emisión de una "señal de no restablecimiento" no se puede activar por completo hasta que todas las tensiones sean estables y las supervisiones de todos los equipos de comparación hayan sido exitosas. Con el control mediante software en primer lugar se requiere poner la señal de reposición en un "estado de no restablecimiento" cuando las distintas tensiones son estables; solo después se puede iniciar y llevar a cabo la comprobación del al menos un equipo de comparación tal como se ha descrito. Después, la señal de reposición con un error detectado se puede poner de nuevo en un "estado de restablecimiento" activo.

Mediante las medidas y los perfeccionamientos indicados en las reivindicaciones dependientes son posibles mejoras ventajosas del dispositivo indicado en la reivindicación independiente 1 para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo y un procedimiento indicado en la reivindicación independiente 6 para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo.

Es particularmente ventajoso que la función de autodiagnos esté implementada de forma central en un aparato de control o distribuida en las alimentaciones de tensión individuales, leyendo la función de autodiagnos para la detección de cortocircuito de nuevo una señal de reposición emitida por el equipo de reposición y comparando la misma con un estado lógico esperado, detectando la función de autodiagnos una función errónea del equipo de reposición cuando el estado lógico comprobado de la señal de reposición leída de nuevo no coincide con el estado lógico esperado.

En una configuración ventajosa del dispositivo de acuerdo con la invención, la función de autodiagnos de acuerdo con la invención, la función de autodiagnos dependiendo de momentos y/o estados de sistema predefinidos lleva a cabo la comprobación del equipo de comparación y/o del equipo de reposición. Por ello se puede adaptar la función de autodiagnos de manera óptima a distintas formas de realización de los sistemas de vehículo que se van a comprobar.

5 En otra configuración ventajosa del dispositivo de acuerdo con la invención, un primer equipo de comparación de una supervisión de subtensión puede comparar una primera señal de entrada con una primera tensión de valor umbral predefinida como segunda señal de entrada y emitir una primera señal de comparación correspondiente. La función de autodiagnos puede registrar el estado lógico de la primera señal de comparación durante una fase de arranque de la alimentación de tensión, en la que la primera señal de entrada, debido al estado, es menor que la segunda señal de entrada y comparar el estado lógico registrado con un estado lógico de la primera señal de comparación, que registra la función de autodiagnos en un momento posterior en el que la alimentación de tensión está en estado de funcionamiento y la primera señal de entrada, debido al estado, es mayor que la segunda señal de entrada. En este caso, la función de autodiagnos puede detectar la función errónea de la supervisión de subtensión cuando los dos estados lógicos registrados de la primera señal de comparación son iguales o no coinciden con estados lógicos esperados. Adicionalmente o como alternativa, un segundo equipo de comparación de una supervisión de sobretensión puede comparar una primera tensión derivada de la tensión de salida de la alimentación de tensión como una primera señal de entrada con una segunda tensión de valor umbral predefinida como segunda señal de entrada y emitir una segunda señal de comparación correspondiente. La función de autodiagnos puede registrar el estado lógico de la segunda señal de comparación durante una fase de funcionamiento de la alimentación de tensión en la que la primera señal de entrada, debido al estado, es mayor que la segunda señal de entrada. Además, la función de autodiagnos en un momento posterior a través de una unidad de conmutación puede aplicar una segunda tensión derivada de la tensión de salida de la alimentación de tensión como primera señal de entrada en la segunda unidad de comparación, que, debido al estado, es menor que la segunda tensión de entrada, y comparar el estado lógico correspondiente de la segunda señal de comparación con el estado lógico anterior de la segunda señal de comparación. En este caso, la función de autodiagnos puede detectar una función errónea de la supervisión de sobretensión cuando los dos estados lógicos registrados de la segunda señal de comparación son iguales o no coinciden con estados lógicos esperados.

En una configuración ventajosa del procedimiento de acuerdo con la invención, para la detección del cortocircuito se puede leer de nuevo por la función de autodiagnos una señal de reposición emitida y compararse con un estado lógico esperado, detectándose una función errónea del equipo de reposición por la función de autodiagnos cuando el estado lógico comprobado de la señal de reposición no coincide con el estado lógico esperado.

En otra configuración ventajosa del procedimiento de acuerdo con la invención se puede llevar a cabo la función de autodiagnos dependiendo de momentos y/o estados del sistema predefinidos.

En otra configuración ventajosa del procedimiento de acuerdo con la invención se puede comparar una primera señal de entrada por un primer equipo de comparación de una supervisión de subtensión con una primera tensión de valor umbral predefinida como segunda señal de entrada y emitirse una primera señal de comparación correspondiente. El estado lógico de la primera señal de comparación durante una fase de arranque de la alimentación de tensión, en la que la primera señal de entrada, debido al estado, es menor que la segunda señal de entrada, se puede registrar por la función de autodiagnos y se puede comparar con un estado lógico de la primera señal de comparación que se registra por la función de autodiagnos en un momento posterior, en el que la alimentación de tensión está en el estado de funcionamiento y la primera señal de entrada, debido al estado, es mayor que la segunda señal de entrada. Una función errónea de la supervisión de subtensión se puede detectar por la función de autodiagnos cuando los dos estados lógicos registrados de la primera señal de comparación son iguales o no coinciden con estados lógicos esperados. Adicionalmente o como alternativa, un segundo equipo de comparación de una supervisión de sobretensión puede comparar una primera tensión derivada de la tensión de salida de la alimentación de tensión como una primera señal de entrada con una segunda tensión de valor umbral predefinida como segunda señal de entrada y emitir una segunda señal de comparación correspondiente. El estado lógico de la segunda señal de comparación durante una fase de funcionamiento de la alimentación de tensión, en la que la primera señal de entrada, debido al estado, es mayor que la segunda señal de entrada, se puede registrar por la función de autodiagnos, que en un momento posterior aplica una segunda tensión derivada de la tensión de salida de la alimentación de tensión como primera señal de entrada en la segunda unidad de comparación, que, debido al estado, es menor que la segunda tensión de entrada. El estado lógico correspondiente de la segunda señal de comparación se puede comparar con el estado lógico anterior de la segunda señal de comparación, pudiendo detectarse una función errónea de la supervisión de sobretensión por la función de autodiagnos cuando los dos estados lógicos registrados de la segunda señal de comparación son iguales o no coinciden con estados lógicos esperados.

55 Están representados ejemplos de realización de la invención en los dibujos y se explican con mayor detalle en la siguiente descripción. En los dibujos, las referencias iguales indican componentes o elementos que realizan funciones iguales o análogas.

**Breve descripción de los dibujos**

60 La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo.

Las figura 2 a 8 muestran un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo de realización de un procedimiento de acuerdo con la invención para la supervisión de una alimentación de tensión para un sistema de vehículo.

**Formas de realización de la invención**

5 Los aparatos de control de airbag actuales se caracterizan, entre otras cosas, porque todas las tensiones de alimentación que se necesitan para el funcionamiento del sistema de airbag se generan dentro del propio sistema de airbag. De este modo se asegura que se dé una funcionalidad correcta independientemente de variaciones de la tensión de batería en el vehículo. Además está integrada una supervisión de las tensiones de alimentación relevantes para el sistema para la alimentación de funciones analógicas y digitales. La supervisión garantiza que se pase el sistema de airbag a un estado seguro en cuanto una de las tensiones de alimentación se aparte del intervalo de tensión especificado, por ejemplo, por errores internos o externos o por avería/desconexión de la tensión de la batería del vehículo. Esta función se puede realizar mediante una señal de reposición interna del sistema, que pasa todos los componentes del sistema activos alimentados a un estado desconectado seguro. Por ello prácticamente se pueden descartar funciones erróneas a causa de tensiones de alimentación inadmisibles.

15 Las supervisiones de tensión implementadas hasta la fecha para alimentaciones de tensión que están realizadas por ejemplo como reguladores lineales o convertidores de conmutación CC/CC o fuente de tensión en su mayor parte están estructuradas de tal manera que se supervisa la tensión de salida regulada en un umbral de subtensión y/o un umbral de sobretensión mediante al menos un comparador de tensión. En caso de que la tensión de salida se encontrase fuera del intervalo admisible, este estado se detecta a través del al menos un comparador de tensión, de tal manera que se pueden derivar reacciones o estados lógicos y/o análogos correspondientes. La señal de comparación que se basa en el resultado de la comparación del al menos un comparador de tensión a este respecto se puede emitir por ejemplo en forma de una información de estado y/o se puede usar para activar una señal de reposición.

20 Como se puede ver en la figura 1, el ejemplo de realización representado de un dispositivo 1 de acuerdo con la invención para la supervisión de una alimentación de tensión 3 para un sistema de vehículo comprende al menos un equipo de comparación 14, 24, que compara una tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 y/o una tensión  $U_{real1}$ ,  $U_{real2}$ ,  $U_{prueba}$  derivada de la misma como primera señal de entrada con una tensión de valor umbral  $U_{ref1}$ ,  $U_{ref2}$  predefinida como segunda señal de entrada y emite una señal de comparación V1, V2 correspondiente y un equipo de reposición 5 que genera, dependiendo de la al menos una señal de comparación V1, V2, al menos una señal de reposición restablecimiento, no restablecimiento.

30 De acuerdo con la invención está implementada la función de autodiagnos, que evalúa un estado lógico de la señal de comparación V1, V2 emitida por el al menos un equipo de comparación 14, 24 dependiendo de una señal de entrada  $U_{real1}$ ,  $U_{real2}$ ,  $U_{prueba}$  y comprueba si se puede generar una señal de reposición restablecimiento, no restablecimiento correspondiente a la señal de comparación V1, V2 emitida. En este caso, la función de autodiagnos detecta una función errónea del equipo de comparación 14, 24 cuando el estado lógico evaluado de la señal de comparación V1, V2 no coincide con un estado lógico esperado. La función de autodiagnos detecta una función errónea del equipo de reposición 5 cuando el estado lógico comprobado de la señal de reposición restablecimiento, no restablecimiento no coincide con un estado lógico esperado.

35 Como se puede ver además en la figura 1, el dispositivo de supervisión de tensión 1 comprende para la alimentación de tensión 3 en el ejemplo de realización representado una supervisión de subtensión 10 y una supervisión de sobretensión 20.

40 Un primer equipo de comparación 14 de la supervisión de subtensión 10 está realizado como comparador de tensión, que compara una primera señal de entrada, que se deriva como tensión  $U_{real1}$  a través de un primer divisor de tensión 12 compuesto por dos resistores R1, R2 de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3, con una primera tensión de valor umbral  $U_{ref1}$  predefinida como segunda señal de entrada. El primer equipo de comparación 14 emite una primera señal de comparación V1 correspondiente. La primera señal de comparación V1 se supervisa a través de un primer flip-flop de error 16, preferentemente un flip-flop D, y una primera lógica de evaluación 18 correspondiente para comprobar si la primera señal de comparación V1 del primer equipo de comparación 14 durante la función de autodiagnos cambia una vez de un primer estado "mal" a un segundo estado "bien". Por tanto, la función de autodiagnos registra el estado lógico de la primera señal de comparación V1 durante una fase de arranque de la alimentación de tensión 3, en la que la primera señal de entrada  $U_{real1}$ , debido al estado, es menor que la segunda señal de entrada  $U_{ref1}$ . La función de autodiagnos compara el estado lógico registrado durante la fase de arranque de la primera señal de comparación V1, que representa el primer estado esperado "mal", con un estado lógico de la primera señal de comparación V1, que la función de autodiagnos registra en un momento posterior. En este momento posterior, la alimentación de tensión 3 se encuentra en el estado de funcionamiento y la primera señal de entrada  $U_{real1}$ , debido al estado, es mayor que la segunda señal de entrada  $U_{ref1}$ , de tal manera que el estado esperado del estado lógico registrado a continuación se corresponde con el segundo estado "bien". La función de autodiagnos detecta una función errónea de la supervisión de subtensión 10 cuando los dos estados lógicos registrados de la primera señal de comparación V1 son iguales o el estado lógico esperado de la señal de comparación no coincide con el estado lógico registrado de la señal de comparación.

55 De forma análoga al primer equipo de comparación 14 de la supervisión de subtensión 10, un segundo equipo de comparación 24 de la supervisión de sobretensión 20 está realizado como comparador de tensión, que a través de una

unidad de conmutación 30 recibe una tensión  $U_{real2}$ ,  $U_{prueba}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 como una primera señal de entrada. La unidad de conmutación 30 comprende un segundo divisor de tensión 22 estructurado a partir de tres resistores R3, R4, R5, que pone a disposición dos tensiones  $U_{real2}$ ,  $U_{prueba}$  derivadas de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 como primera señal de entrada y una unidad de conmutación 34, controlada por una lógica de control 32, con dos elementos de conmutación 34.1, 34.2 para la selección de una de las dos tensiones derivadas  $U_{real2}$ ,  $U_{prueba}$  como primera señal de entrada. La relación de divisor del segundo divisor de tensión 22 está seleccionada de tal manera que una primera tensión  $U_{prueba}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 que trabaja durante el funcionamiento normal es mayor y una segunda tensión  $U_{real2}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 que trabaja durante el funcionamiento normal es menor que una tensión de valor umbral  $U_{ref2}$  predefinida como segunda señal de entrada.

Para la comprobación de la supervisión de sobretensión 20, la función de autodiagnos durante una fase de funcionamiento en un primer momento aplica la primera tensión  $U_{prueba}$  derivada a través de un primer elemento de conmutación 34.2 como primera señal de entrada  $U_{real2}$  en el segundo equipo de comparación 24, estando abierto un segundo elemento de conmutación 34.1 en el primer momento. El segundo equipo de comparación 24 compara la primera señal de entrada  $U_{prueba}$  con la segunda tensión de valor umbral  $U_{ref2}$  predefinida como segunda señal de entrada y emite una segunda señal de comparación V2 correspondiente. La segunda señal de comparación V2 se supervisa de forma análoga a la primera señal de comparación V1 a través de un segundo flip-flop de error 26, preferentemente un flip-flop D, y una segunda lógica de evaluación 28 correspondiente para comprobar si la segunda señal de comparación V2 del segundo equipo de comparación 24 durante la función de autodiagnos cambia una vez del primer estado "mal" al segundo estado "bien". Ya que la función de autodiagnos registra el estado lógico de la segunda señal de comparación V2 mientras que está aplicada la primera tensión derivada  $U_{prueba}$  como primera señal de entrada en el segundo equipo de comparación 24, que, debido al estado, es mayor que la segunda señal de entrada  $U_{ref1}$ , el estado lógico esperado de la segunda señal de comparación V2 se corresponde con el primer estado "mal". Para la comprobación adicional de la supervisión de sobretensión 20, la función de autodiagnos durante la fase de funcionamiento en un segundo momento posterior aplica la segunda tensión  $U_{real2}$  derivada a través de un segundo elemento de conmutación 34.1 como primera señal de entrada en el segundo equipo de comparación 24, estando abierto el primer elemento de conmutación 34.2 en el segundo momento. El segundo equipo de comparación 24 compara la primera señal de entrada  $U_{real2}$  con la segunda tensión de valor umbral  $U_{ref2}$  predefinida como segunda señal de entrada y emite una segunda señal de comparación V2 correspondiente. Ya que la función de autodiagnos registra el estado lógico de la segunda señal de comparación V2 mientras que está aplicada la segunda tensión derivada  $U_{real2}$  como primera señal de entrada en el segundo equipo de comparación 24, que, debido al estado, es menor que la segunda señal de entrada  $U_{ref1}$ , el estado lógico esperado de la segunda señal de comparación V2 se corresponde con el segundo estado "bien". La función de autodiagnos registra una función errónea de la supervisión de sobretensión 20 cuando los dos estados lógicos registrados de la segunda señal de comparación V2 son iguales o el estado lógico esperado de la señal de comparación no coincide con el estado lógico registrado de la señal de comparación.

Como alternativa al primero o al segundo flip-flop de error 16, 26 y la primera o segunda lógica de evaluación 18, 28, la supervisión de la primera o la segunda señal de comparación V1, V2 se puede realizar a través de órdenes de software correspondientes que leen los estados lógicos y mediante un programa de software que se ejecuta en un procesador, que comprueba los estados lógicos leídos de la primera o de la segunda señal de comparación V1, V2.

Además se puede emplear la unidad de conmutación 30 descrita en relación con la supervisión de sobretensión 20 también para la supervisión de subtensión 10, seleccionándose entonces la relación de divisor del segundo divisor de tensión 22 de tal manera que una primera tensión  $U_{prueba}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 que trabaja durante el funcionamiento normal es menor y una segunda tensión  $U_{real2}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 que trabaja durante el funcionamiento normal es mayor que una tensión de valor umbral  $U_{ref1}$  predefinida como segunda señal de entrada. De tal manera que durante la comprobación de la supervisión de subtensión 10 se detecta en primer lugar el primer estado "mal" y después el segundo estado "bien". Por ello es posible llevar a cabo la autodiagnos de la supervisión de tensión no solo durante el arranque de la alimentación de tensión 3, sino también en momentos discrecionales.

La función de autodiagnos está implementada de forma central en un aparato de control del correspondiente sistema de vehículo, por ejemplo en un aparato de control de airbag, o distribuida en las alimentaciones de tensión 3 individuales. En este caso, la función de autodiagnos para la detección de cortocircuito lee de nuevo una señal de reposición restablecimiento, no restablecimiento emitida por el equipo de reposición 5, y compara la misma con un estado lógico que se debe esperar. En este caso, la función de autodiagnos detecta una función errónea del equipo de reposición 5 cuando el estado lógico comprobado de la señal de reposición  $R_R$  leída de nuevo no coincide con el estado lógico esperado. En el caso de un cortocircuito detectado en la salida del equipo de reposición 5, por lo tanto, a través de una señal de desconexión  $R_A$  se puede realizar una desconexión de seguridad de la alimentación de tensión 3.

De este modo se asegura que funcione la supervisión de tensión en forma de la supervisión de subtensión 10 y de la supervisión de sobretensión 20 y la activación de la señal de reposición "restablecimiento", "no restablecimiento" o que se proteja el sistema del vehículo mediante desconexión de la alimentación de tensión 3 frente a daños. En el caso de que se detecte al menos un error, se activa de manera fiable la "señal de restablecimiento" activa, que mantiene al sistema en el estado seguro.

A continuación se describe, con referencia a las figuras 2 a 8, un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención para la supervisión de una alimentación de tensión 3 para un sistema de vehículo.

Como se observa además en la figura 2, en la etapa S100 se activa la alimentación de tensión 3 que se va a supervisar. Durante la fase de arranque de la alimentación de tensión 3 que se va a supervisar, en la etapa S110 se lee una señal de salida de la supervisión de subtensión 10. El primer equipo de comparación 12 de la supervisión de subtensión 10 debe detectar un estado "subtensión" o el primer estado "mal", ya que la tensión  $U_{real1}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 en este momento todavía no ha alcanzado la tensión de valor umbral  $U_{ref1}$  predefinida. Como alternativa, a través de la unidad de conmutación 30 a partir de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 se puede generar de forma intencionada una tensión demasiado baja como primera señal de entrada para el primer equipo de comparación 12, que es menor que la tensión de valor umbral  $U_{ref1}$  predefinida, para generar el estado de subtensión o el primer estado "mal". En la etapa S120 se comprueba si se ha detectado el estado de subtensión. Si se ha detectado el estado de subtensión, entonces se continúa el procedimiento con la etapa S130. Si no se ha detectado el estado de subtensión, entonces se continúa el procedimiento con un tratamiento de error que se describe a continuación de acuerdo con la etapa S400 representada en la figura 5.

En la etapa S130, a causa del estado de subtensión detectado, se ajusta y se emite la señal de reposición "restablecimiento". En la etapa S140 se lee de nuevo la señal de reposición "restablecimiento" emitida. En la etapa S150 se comprueba la señal de reposición  $R_R$  leída de nuevo en el sentido de si la señal de reposición "restablecimiento" está ajustada o activa. Si la señal de reposición "restablecimiento" está activa, entonces se continúa el procedimiento con la etapa S160. Si la señal de reposición "restablecimiento" no está activa, entonces se continúa el procedimiento con un tratamiento de error que se describe a continuación de acuerdo con la etapa S500 representada en la figura 8.

En la etapa S160 se ajusta el umbral de prueba de sobretensión y se aplica la primera tensión  $U_{prueba}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 como primera señal de entrada en el segundo equipo de comparación 24. Una sobretensión se puede conseguir solo en el caso de error, cuando por ejemplo el regulador de tensión usado es defectuoso o la tensión de salida del regulador de tensión o de la fuente de tensión presenta un cortocircuito con una tensión mayor. Para poder realizar la comprobación a pesar de esto en cada inicio del sistema, se selecciona de forma intencionada un nivel de tensión  $U_{prueba}$  demasiado alto para la comparación con la tensión de valor umbral  $U_{ref2}$  predefinida para la supervisión de sobretensión. Después del ajuste del nivel de tensión  $U_{prueba}$  demasiado alto a través de la unidad de conmutación 30, el segundo equipo de comparación 24 debe indicar y emitir el estado "sobretensión" o el primer estado "mal". En la etapa S170 se comprueba si se ha detectado el estado de sobretensión. Si se ha detectado el estado de sobretensión, entonces se continúa el procedimiento con la etapa S180 representada en la figura 3. Si no se ha detectado el estado de sobretensión, entonces se continúa el procedimiento con un tratamiento de error que se describe a continuación de acuerdo con la etapa S420 representada en la figura 6.

Como se puede ver además en la figura 3, en la etapa S180, a causa del estado de sobretensión detectado, se ajusta y se emite la señal de reposición "restablecimiento". En la etapa S190 se lee de nuevo la señal de reposición "restablecimiento" emitida. En la etapa S200 se comprueba la señal de reposición  $R_R$  leída de nuevo en el sentido de si la señal de reposición "restablecimiento" está puesta o activa. Si la señal de reposición "restablecimiento" está activa, entonces se continúa el procedimiento con la etapa S210. Si la señal de reposición "restablecimiento" no está activa, entonces se continúa el procedimiento con el tratamiento de error que se describe a continuación de acuerdo con la etapa S500 representada en la figura 8. La señal de reposición "restablecimiento" generada sobre la base de las tensiones de comparación de la primera y la segunda unidad de comparación 14, 24 representa una información global de todas las supervisiones de tensión en el sistema. Por tanto, la señal de reposición "restablecimiento" durante la comprobación de la supervisión de subtensión y la supervisión de sobretensión se debe encontrar en un "estado de restablecimiento" activo, es decir, el sistema se mantiene en el estado de reposición o en un estado seguro de desconexión. Este estado esperado de la señal de reposición "restablecimiento" se comprueba mediante una nueva lectura de la señal de reposición "restablecimiento" emitida.

Como se puede ver además en la figura 3, en la etapa S210 se comprueba si ha finalizado la fase de arranque de la alimentación de tensión 3. Si la fase de arranque aún no ha finalizado, entonces en la etapa S220 se espera un tiempo de pausa predefinido y después se lleva a cabo de nuevo la comprobación en la etapa S210. Las etapas S210 y S220 se repiten hasta que se haya detectado como finalizada la fase de arranque. En la etapa S230 se lee entonces de nuevo la señal de salida de la supervisión de subtensión 10. El primer equipo de comparación 12 de la supervisión de subtensión 10 debe detectar un estado "no subtensión" o el segundo estado "bien", ya que la tensión  $U_{real1}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 en este momento debe encontrarse por encima de la tensión de valor umbral  $U_{ref1}$  predefinida. En la realización alternativa, a través de la unidad de conmutación 30 a partir de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 se puede generar de manera intencionada una tensión como primera señal de entrada para el primer equipo de comparación 12, que representa la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 y es mayor que la tensión de valor umbral  $U_{ref1}$  predefinida, para generar el estado de no subtensión o el segundo estado "bien". En la etapa S240 se comprueba si se ha detectado el estado de no subtensión. Si se ha detectado el estado de no subtensión, entonces se continúa el procedimiento con la etapa S250. Si no se ha detectado el estado de no subtensión, entonces se continúa el procedimiento con un tratamiento de error que se describe a continuación de acuerdo con la etapa S400 representada en la figura 5.

En la etapa S250 se vuelve a leer de nuevo la señal de reposición y se continúa el procedimiento con la etapa S260 representada en la figura 4. En la etapa S260 se comprueba la señal de reposición  $R_R$  leída de nuevo en el sentido de si la señal de reposición “restablecimiento” sigue estando ajustada o activa. Si la señal de reposición “restablecimiento” sigue estando activa, entonces se continúa el procedimiento con la etapa S270. Si ya no está activa la señal de reposición “restablecimiento”, entonces se continúa el procedimiento con el tratamiento de error que se describe a continuación de acuerdo con la etapa S500 representada en la figura 8.

En la etapa S270 se ajusta el umbral de sobretensión. Esto significa que la segunda tensión  $U_{real2}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 se aplica como primera señal de entrada en el segundo equipo de comparación 24. La segunda tensión  $U_{real2}$  derivada representa la tensión de salida  $U_{real}$  de la alimentación de tensión 3 y, durante el funcionamiento normal, es menor que la tensión de valor umbral  $U_{ref2}$  predefinida. Después de ajustar el nivel de tensión  $U_{real2}$  normal a través de la unidad de conmutación 30, el segundo equipo de comparación 24 tiene que indicar y emitir el estado “no sobretensión” o el segundo estado “bien”. En la etapa S280 se comprueba si se ha detectado el estado de no sobretensión. Si se ha detectado el estado de no sobretensión, entonces se continúa el procedimiento con la etapa S290. Si no se ha detectado el estado de no sobretensión, entonces se continúa el procedimiento con el tratamiento de error que se describe a continuación de acuerdo con la etapa S420 representada en la figura 6.

En la etapa S290, a causa del estado de no subtensión detectado y el estado de no sobretensión detectado, se ajusta y se emite la señal de reposición “no restablecimiento”. En la etapa S300 se lee de nuevo la señal de reposición “no restablecimiento” emitida. En la etapa S310 se comprueba la señal de reposición  $R_R$  leída de nuevo en el sentido de si está ajustada o activa la señal de reposición “no restablecimiento”. Si está activa la señal de reposición “no restablecimiento”, entonces se pasa el sistema de vehículo correspondiente a un estado conectado. Si no está activa la señal de reposición “no restablecimiento”, entonces se continúa el procedimiento con el tratamiento de error que se describe a continuación de acuerdo con la etapa S500 representada en la figura 8. En cuanto la tensión  $U_{real1}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  entra en la banda de tensión permitida (regulada), el primer equipo de comparación 14 de la supervisión de subtensión 10 debe cambiar al estado “no subtensión”. Además, para el segundo equipo de comparación 24 de la supervisión de sobretensión 20 se selecciona el nivel de tensión  $U_{real2}$  correcto para la comparación con la tensión de valor umbral  $U_{ref2}$  predefinida. Si la segunda  $U_{real2}$  derivada de la tensión de salida  $U_{real}$  se encuentra en el intervalo válido, es decir, por debajo del umbral de sobretensión  $U_{ref2}$ , entonces debe cambiar ahora también el segundo equipo de comparación 24 al estado “no sobretensión”. Solo cuando los dos equipos de comparación 14, 24 indican en cada caso el “estado bien”, es decir, “no subtensión” y “no sobretensión”, puede cambiar la señal de reposición al “estado no restablecimiento” activo y se activa el sistema del vehículo. También en este caso se comprueba el estado esperado de la señal de reposición mediante una nueva lectura de la señal de reposición emitida.

En cuanto se detecta un error en una de las etapas de comprobación indicadas, se emite o indica un estado de error correspondiente. Esto se puede realizar mediante activación de una señal de reposición activa o mediante emisión de una información de estado, que es legible por ejemplo a través de una señal de salida o una orden de software. Además, es posible desconectar de forma activa la alimentación de tensión afectada u otras alimentaciones de tensión o todas las alimentaciones de tensión del sistema del vehículo hasta que se produzca un reinicio del sistema.

Como se puede ver en la figura 5, en el caso de que en la etapa S120 no se haya detectado el estado “subtensión” o en el caso de que en la etapa S240 no se haya detectado el estado “no subtensión”, en la etapa S400 se emite un error correspondiente de que la supervisión de subtensión 10 trabaja de forma errónea. Adicionalmente, en la etapa S410 se puede desconectar la alimentación de tensión 3 correspondiente a través de una señal de desconexión  $R_A$  correspondiente antes de que se continúe el procedimiento con la etapa S440 descrita a continuación representada en la figura 7.

Como se puede ver en la figura 6, en el caso de que no se haya detectado en la etapa S170 el estado “sobretensión” o en el caso de que no se haya detectado en la etapa S280 el estado “no sobretensión”, en la etapa S420 se emite un error correspondiente de que la supervisión de sobretensión 20 trabaja de forma errónea. Adicionalmente, en la etapa S430 se puede desconectar la alimentación de tensión 3 correspondiente a través de la señal de desconexión  $R_A$  antes de que se continúe el procedimiento con la etapa S440 descrita a continuación representada en la figura 7.

Como se puede ver en la figura 7, en la etapa S440 a causa de la supervisión de subtensión 10 o supervisión de sobretensión 20 errónea se ajusta y se emite la señal de reposición “restablecimiento”. En la etapa S450 se lee de nuevo la señal de reposición “restablecimiento” emitida. En la etapa S460 se comprueba la señal de reposición  $R_R$  leída de nuevo en el sentido de si está ajustada o activa la señal de reposición “restablecimiento”. Si está activa la señal de reposición “restablecimiento”, entonces se finaliza el procedimiento y el sistema se mantiene en el estado de reposición o en el estado seguro de desconexión. Si no está activa la señal de reposición “restablecimiento”, entonces se continúa el procedimiento con un tratamiento de error que se describe a continuación de acuerdo con la etapa S500 representada en la figura 8.

Como se puede ver en la figura 8, en el caso de que en la etapa S150 o en la etapa S200 o en la etapa S260 o en la etapa S460 no estuviese activo el estado de la señal de reposición “restablecimiento” o en el caso de que en la etapa S310 no estuviese activo el estado de la señal de reposición “no restablecimiento”, en la etapa S500 se emite un error correspondiente de que el equipo de reposición 5 trabaja de forma errónea. En la etapa S510, en el ejemplo de realización representado, se desconectan todas las alimentaciones de tensión del sistema del vehículo y se finaliza el procedimiento.

Como alternativa, en la etapa S510 se puede desconectar solo la alimentación de tensión 3 correspondiente a través de la señal de desconexión RA.

5 Las formas de realización de la presente invención pueden probar de forma adicional automáticamente supervisiones de tensión ya integradas de las tensiones de alimentación generadas a nivel interno. Una liberación del sistema (funcionalidad completa), por lo tanto, solo es posible cuando están exentos de errores tanto las propias tensiones de alimentación como sus circuitos de supervisión y equipos de reposición. Por ello se genera una robustez claramente mayor con respecto a errores latentes. El sistema del vehículo, preferentemente un sistema de airbag, por lo tanto, se pasa también siempre a un estado seguro en cuanto ya no queda garantizada la función de la supervisión de tensión. Por tanto, es posible cumplir requisitos de seguridad (ASIL-D) ampliados.

10

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la supervisión de una alimentación de tensión (3) para un sistema de vehículo con al menos un equipo de comparación (14, 24), que compara una tensión de salida ( $U_{real}$ ) de la alimentación de tensión (3) y/o una tensión ( $U_{real1}$ ,  $U_{real2}$ ,  $U_{prueba}$ ) derivada de la misma como primera señal de entrada con una tensión de valor umbral ( $U_{ref1}$ ,  $U_{ref2}$ ) predefinida como segunda señal de entrada y emite una señal de comparación (V1, V2) correspondiente, y con un equipo de reposición (5), que dependiendo de la al menos una señal de comparación (V1, V2) genera al menos una señal de reposición (restablecimiento, no restablecimiento), que es adecuada para pasar todos los componentes del sistema activos alimentados del sistema del vehículo a un estado seguro de desconexión, caracterizado porque está implementada una función de autodiagnos en un aparato de control del sistema del vehículo o distribuida en alimentaciones de tensión (3) individuales, evaluando la función de autodiagnos un estado lógico de la señal de comparación (V1, V2) emitida por el al menos un equipo de comparación (14, 24) dependiendo de una señal de entrada ( $U_{real}$ ,  $U_{real1}$ ,  $U_{real2}$ ,  $U_{prueba}$ ) y comprobando si se puede generar una señal de reposición (restablecimiento, no restablecimiento) correspondiente a la señal de comparación (V1, V2) emitida, detectando la función de autodiagnos una función errónea del equipo de comparación (14, 24) cuando el estado lógico evaluado de la señal de comparación (V1, V2) no coincide con un estado lógico esperado y detectando la función de autodiagnos una función errónea del equipo de reposición (5) cuando el estado lógico comprobado de la señal de reposición (restablecimiento, no restablecimiento) no coincide con un estado lógico esperado.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la función de autodiagnos está implementada de forma central en el aparato de control o distribuida en las alimentaciones de tensión (3) individuales, leyendo la función de autodiagnos para la detección de cortocircuito de nuevo una señal de reposición (restablecimiento, no restablecimiento) emitida por el equipo de reposición (5) y comparando la misma con un estado lógico esperado, detectando la función de autodiagnos una función errónea del equipo de reposición (5) cuando el estado lógico comprobado de la señal de reposición (RR) leída de nuevo no coincide con el estado lógico esperado.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la función de autodiagnos lleva a cabo, dependiendo de momentos y/o estados de sistema predefinidos, la comprobación del equipo de comparación (14, 24) y/o del equipo de reposición (5).
4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque un primer equipo de comparación (14) de una supervisión de subtensión (10) compara una primera señal de entrada ( $U_{real1}$ ) con una primera tensión de valor umbral ( $U_{ref1}$ ) predefinida como segunda señal de entrada y emite una primera señal de comparación (V1) correspondiente, registrando la función de autodiagnos el estado lógico de la primera señal de comparación (V1) durante una fase de arranque de la alimentación de tensión (3) en la que la primera señal de entrada ( $U_{real1}$ ), debido al estado, es menor que la segunda señal de entrada ( $U_{ref1}$ ) y compara la misma con un estado lógico de la primera señal de comparación (V1), que la función de autodiagnos registra en un momento posterior en el que la alimentación de tensión (3) está en el estado de funcionamiento y la primera señal de entrada ( $U_{real1}$ ), debido al estado, es mayor que la segunda señal de entrada ( $U_{ref1}$ ) y detectando la función de autodiagnos una función errónea de la supervisión de subtensión (10) cuando los dos estados lógicos registrados de la primera señal de comparación (V1) son iguales o no coinciden con estados lógicos esperados.
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque un segundo equipo de comparación (24) de una supervisión de sobretensión (20) compara una primera tensión ( $U_{prueba}$ ) derivada de la tensión de salida ( $U_{real}$ ) de la alimentación de tensión (3) como una primera señal de entrada con una segunda tensión de valor umbral ( $U_{ref2}$ ) predefinida como segunda señal de entrada y emite una segunda señal de comparación (V2) correspondiente, registrando la función de autodiagnos el estado lógico de la segunda señal de comparación (V2) durante una fase de funcionamiento de la alimentación de tensión (3) en la que la primera señal de entrada ( $U_{prueba}$ ), debido al estado, es mayor que la segunda señal de entrada ( $U_{ref1}$ ), aplicando la función de autodiagnos en un momento posterior a través de una unidad de conmutación (30) una segunda tensión ( $U_{real2}$ ) derivada de la tensión de salida ( $U_{real}$ ) de la alimentación de tensión (3) como primera señal de entrada en el segundo equipo de comparación (24) que, debido al estado, es menor que la segunda tensión de entrada ( $U_{ref2}$ ) y compara el estado lógico correspondiente de la segunda señal de comparación (V2) con el anterior estado lógico de la segunda señal de comparación (V2) y detectando la función de autodiagnos una función errónea de la supervisión de sobretensión (20) cuando los dos estados lógicos registrados de la segunda señal de comparación (V2) son iguales o no coinciden con estados lógicos esperados.
6. Procedimiento para la supervisión de una alimentación de tensión (3) para un sistema de vehículo, comparándose a través de un equipo de comparación (14, 24) una tensión de salida ( $U_{real}$ ) de la alimentación de tensión (3) y/o una tensión ( $U_{real1}$ ,  $U_{real2}$ ,  $U_{prueba}$ ) derivada de la misma como primera señal de entrada con una tensión de valor umbral ( $U_{ref1}$ ,  $U_{ref2}$ ) predefinida como segunda señal de entrada y generándose una señal de comparación (V1, V2) correspondiente, y generándose a través de un equipo de reposición (5) dependiendo de la al menos una señal de comparación (V1, V2) al menos una señal de reposición (restablecimiento, no restablecimiento), que es adecuada para pasar todos los componentes del sistema activos alimentados del sistema del vehículo a un estado seguro de desconexión, caracterizado porque está implementada una función de autodiagnos en un aparato de control del sistema del vehículo o en la alimentación de tensión (3), evaluando la función de autodiagnos un estado lógico de la señal de comparación (V1, V2) emitida por el al menos un equipo de comparación (14, 24) dependiendo de una señal de entrada ( $U_{real}$ ,  $U_{real1}$ ,  $U_{real2}$ ,  $U_{prueba}$ ) y comprobando después si se puede generar una señal de reposición (restablecimiento, no restablecimiento)

- 5 correspondiente a la señal de comparación (V1, V2) emitida, detectándose una función errónea del equipo de comparación (14, 24) por la función de autodiagnos cuando el estado lógico evaluado de la señal de comparación (V1, V2) no coincide con un estado lógico esperado y detectándose una función errónea del equipo de reposición (5) por la función de autodiagnos cuando el estado lógico comprobado de la señal de reposición (restablecimiento, no restablecimiento) no coincide con un estado lógico esperado.
- 10 7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque para la detección de cortocircuito se lee de nuevo por la función de autodiagnos una señal de reposición (restablecimiento, no restablecimiento) emitida y se compara con un estado lógico esperado, detectándose una función errónea del equipo de reposición (5) por la función de autodiagnos cuando el estado lógico comprobado de la señal de reposición ( $R_R$ ) no coincide con el estado lógico esperado.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque se lleva a cabo la función de autodiagnos dependiendo de momentos y/o estados de sistema predefinidos.
- 15 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque un primer equipo de comparación de una supervisión de subtensión (14) compara una primera señal de entrada ( $U_{real1}$ ) con una primera tensión de valor umbral ( $U_{ref1}$ ) predefinida como segunda señal de entrada y emite una primera señal de comparación (V1) correspondiente, registrándose el estado lógico de la primera señal de comparación (V1) durante una fase de arranque de la alimentación de tensión (3), en la que la primera señal de entrada ( $U_{real1}$ ), debido al estado, es menor que la segunda señal de entrada ( $U_{ref1}$ ), por la función de autodiagnos y comparándose con un estado lógico de la primera señal de comparación (V1), que se registra por la función de autodiagnos en un momento posterior en el que la alimentación de tensión (3) está en el estado de funcionamiento y la primera señal de entrada ( $U_{real1}$ ), debido al estado, es mayor que la segunda señal de entrada ( $U_{ref1}$ ), y detectándose una función errónea de la supervisión de subtensión (10) por la función de autodiagnos cuando los dos estados lógicos registrados de la primera señal de comparación (V1) son iguales o no coinciden con estados lógicos esperados.
- 20 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque una supervisión de sobretensión (20) de un segundo equipo de comparación (24) compara una primera tensión ( $U_{prueba}$ ) derivada de la tensión de salida ( $U_{real}$ ) de la alimentación de tensión (3) como una primera señal de entrada con una segunda tensión de valor umbral ( $U_{ref2}$ ) predefinida como segunda señal de entrada y emite una segunda señal de comparación (V2) correspondiente, registrándose el estado lógico de la segunda señal de comparación (V2) durante una fase de funcionamiento de la alimentación de tensión (3), en la que la primera señal de entrada ( $U_{prueba}$ ), debido al estado, es mayor que la segunda señal de entrada ( $U_{ref1}$ ), por la función de autodiagnos, que aplica en un momento posterior una segunda tensión ( $U_{real2}$ ) derivada de la tensión de señal ( $U_{real}$ ) de la alimentación de tensión (3) como primera señal de entrada en la segunda unidad de comparación (24) que, debido al estado, es menor que la segunda tensión de entrada ( $U_{ref2}$ ) y compara el estado lógico correspondiente de la segunda señal de comparación (V2) con el anterior estado lógico de la segunda señal de comparación (V2), y detectándose una función errónea de la supervisión de sobretensión (20) por la función de autodiagnos cuando los dos estados lógicos registrados de la segunda señal de comparación (V2) son iguales o no coinciden con estados lógicos esperados.
- 25
- 30
- 35

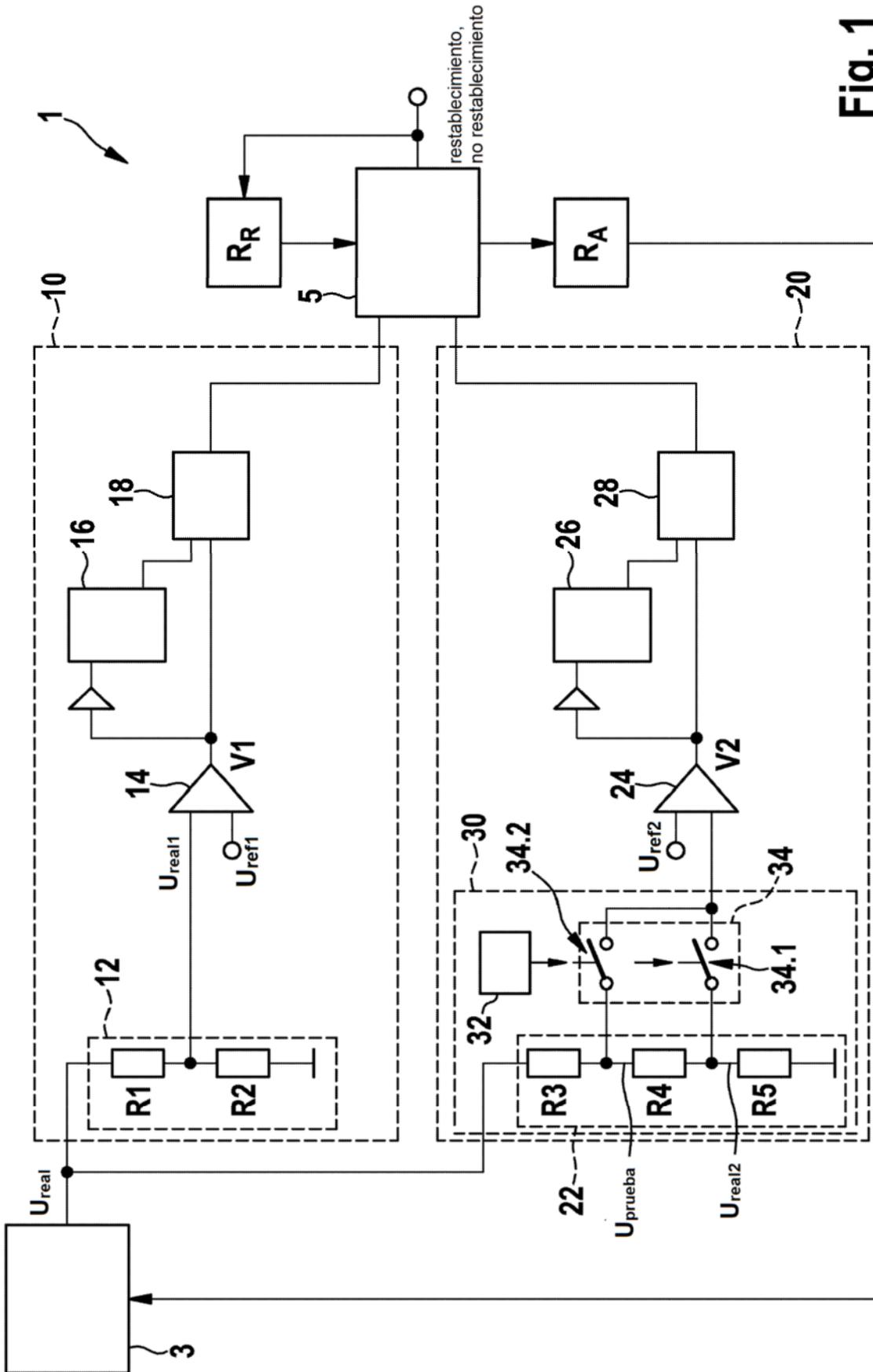


Fig. 1

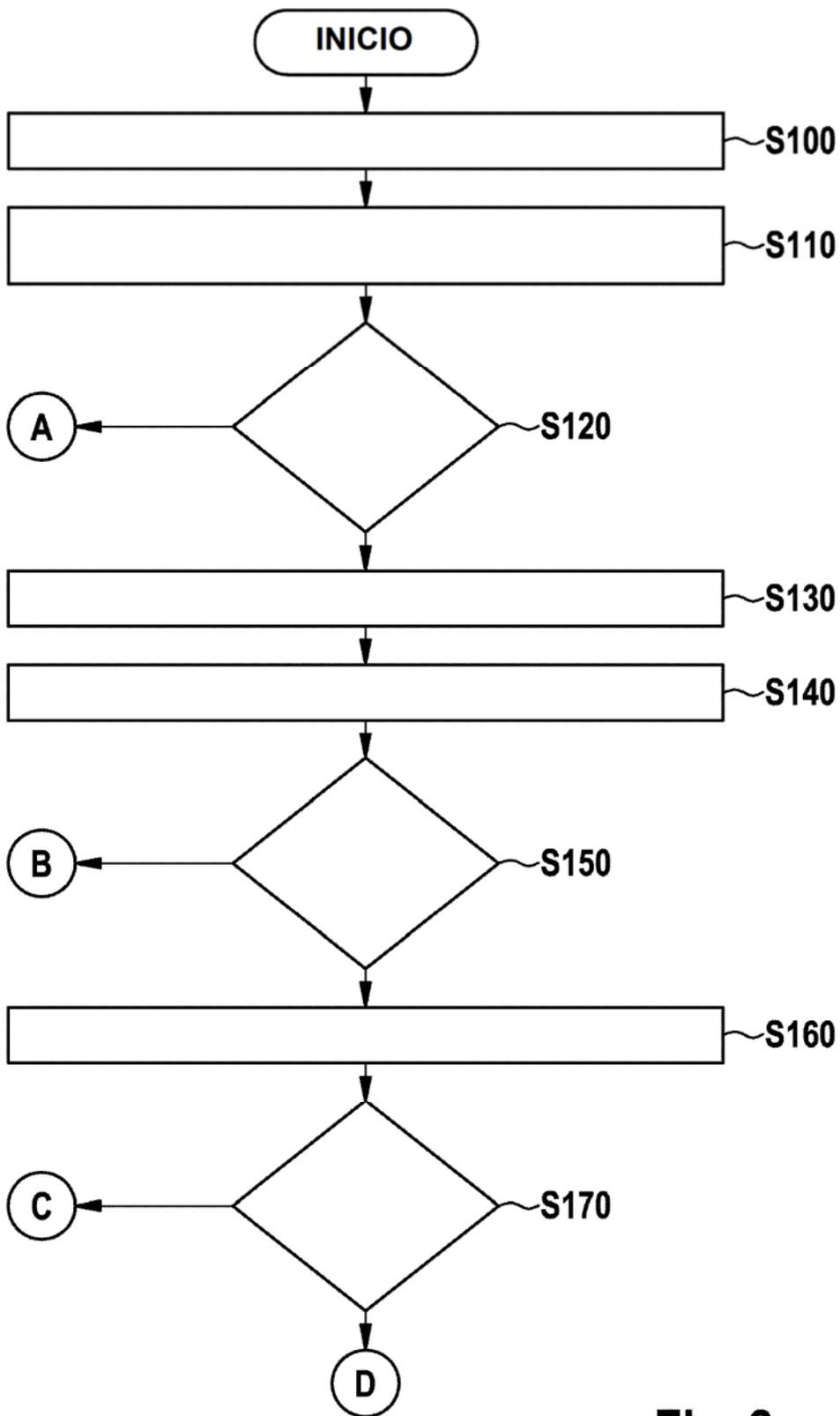


Fig. 2

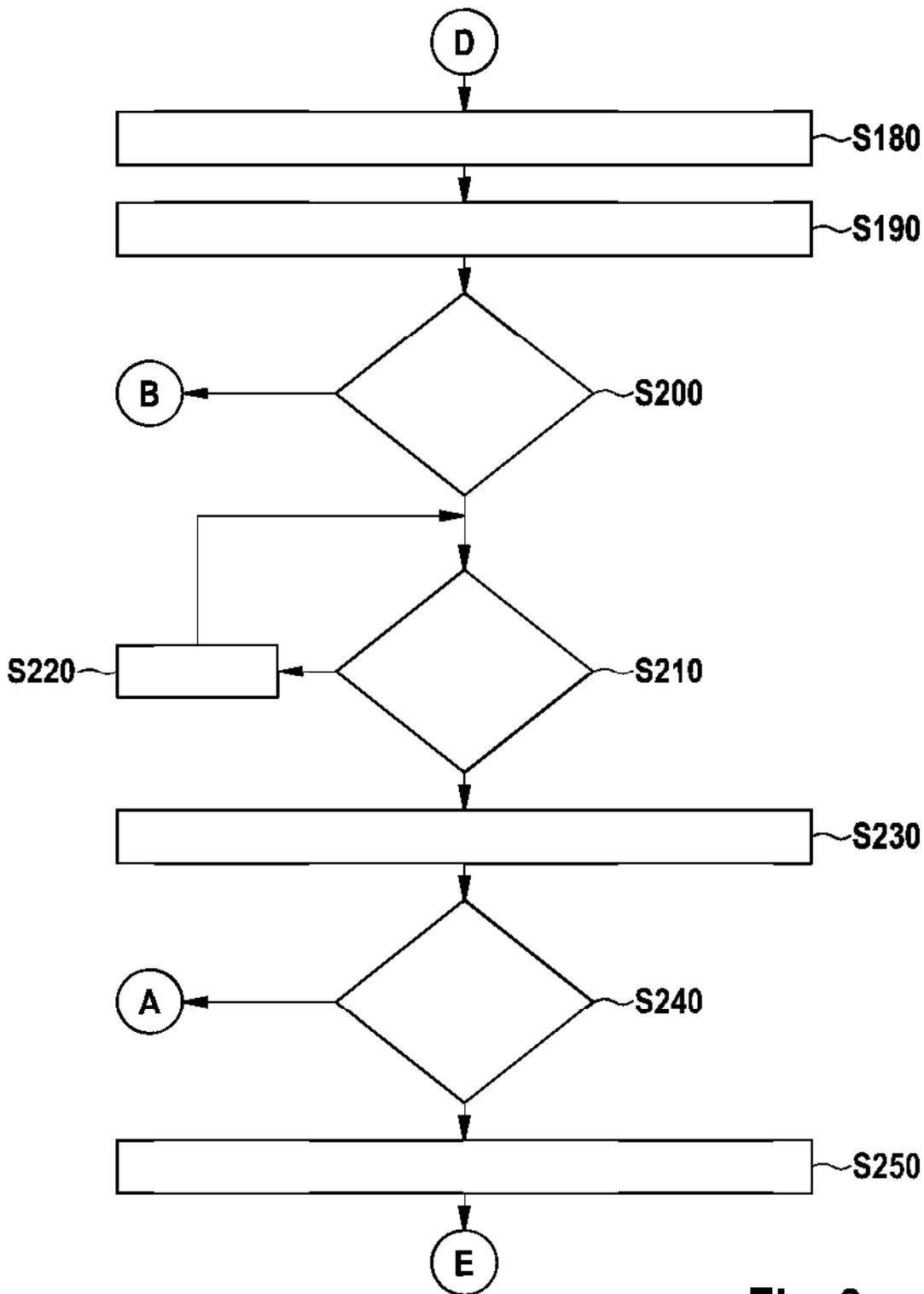


Fig. 3

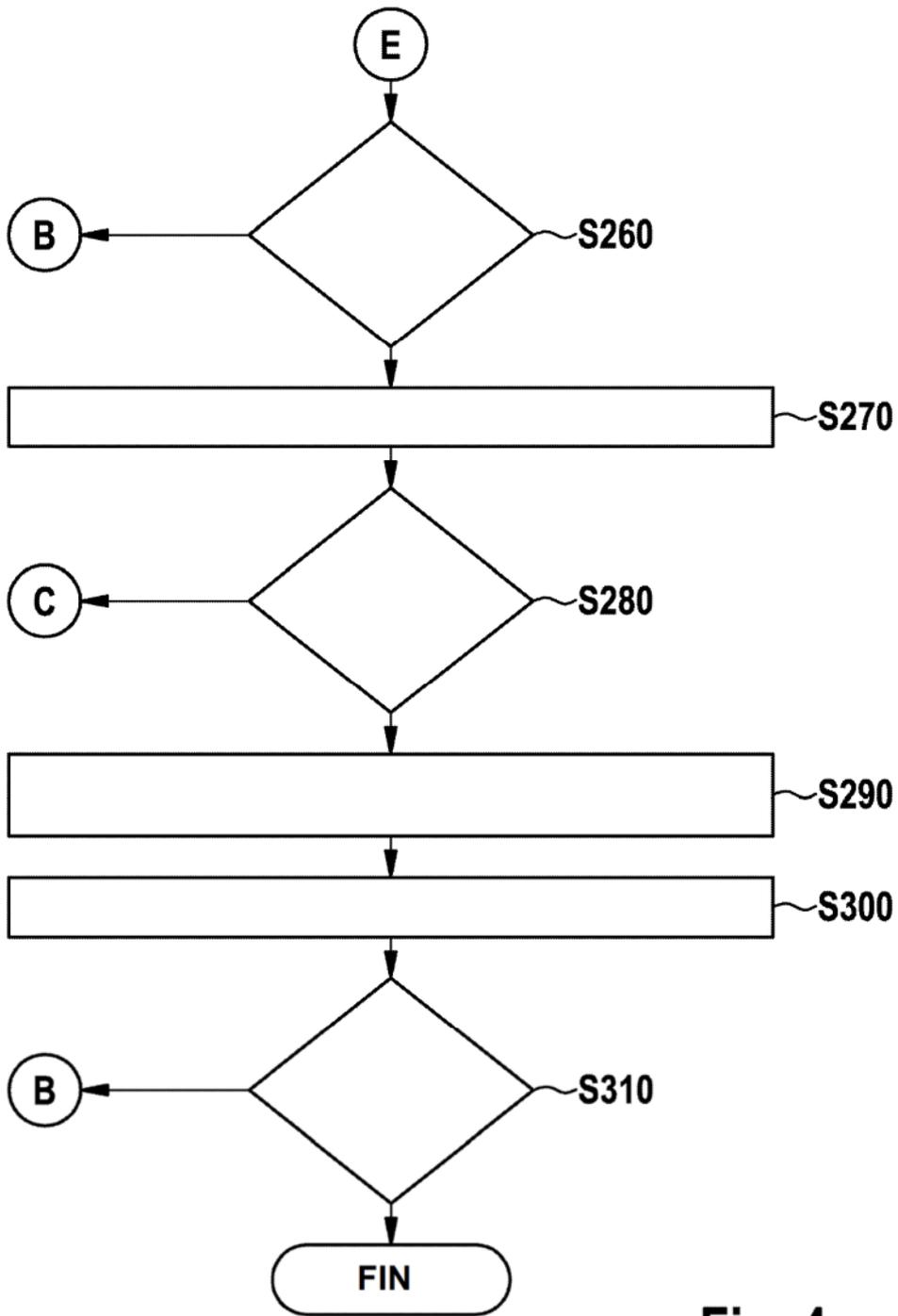
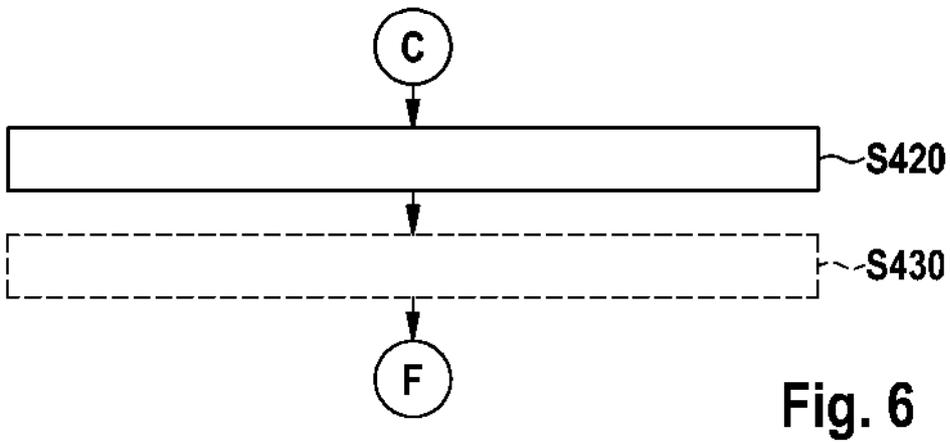
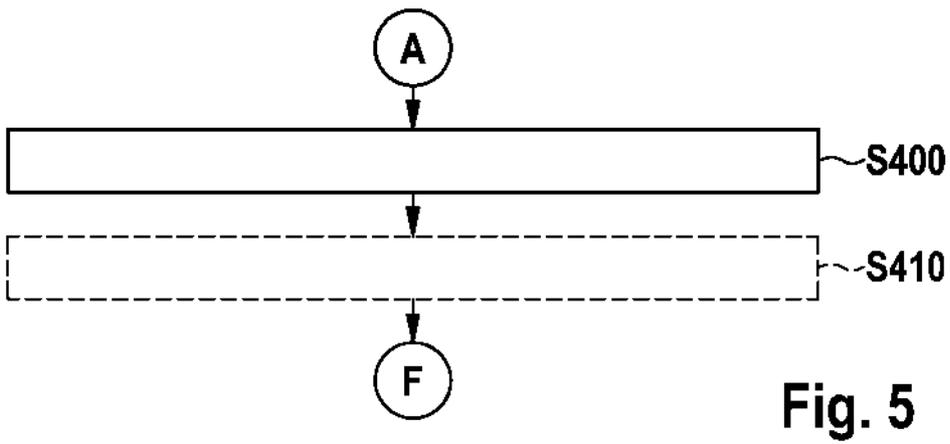
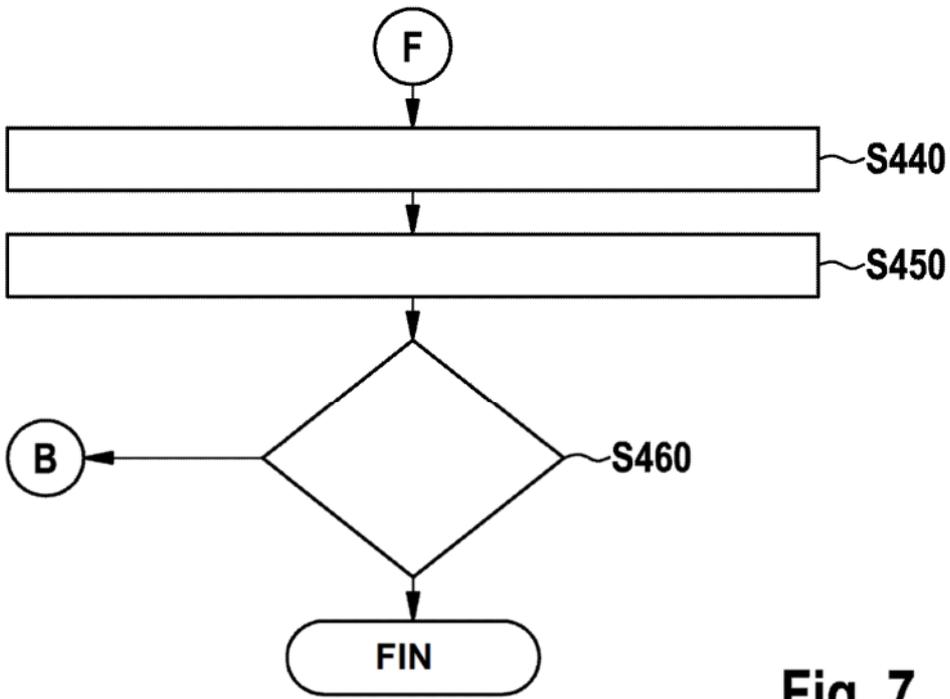
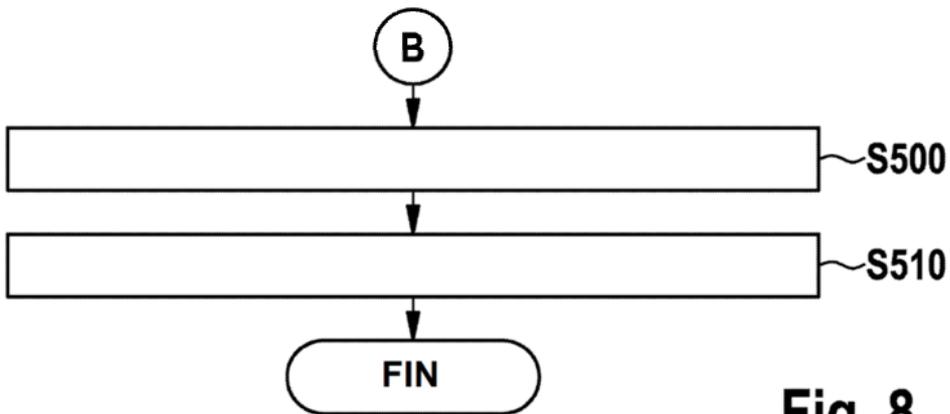


Fig. 4





**Fig. 7**



**Fig. 8**