

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 468 822**

51 Int. Cl.:

**B60R 25/00** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2011 E 11712166 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2547558**

54 Título: **Procedimiento para detectar por sensor un evento de mando**

30 Prioridad:

**17.03.2010 DE 102010011767**

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

**17.06.2014**

73 Titular/es:

**BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO. KG,  
HALLSTADT (100.0%)  
Max-Brose-Strasse 2  
96103 Hallstadt, DE**

72 Inventor/es:

**FUCHS, THORSTEN;  
RUSS, DETLEF;  
HERING, MATTHIAS;  
WÜRSTLEIN, HOLGER;  
MÜLLER, DANILO y  
POHL, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 468 822 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**

Procedimiento para detectar por sensor un evento de mando.

5 La invención concierne a un procedimiento para detectar por sensor un evento de mando según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un vehículo automóvil con una red eléctrica de a bordo para realizar el procedimiento anterior según la reivindicación 12.

Un procedimiento de esta clase es conocido por el documento DE 10 2005 032 402 B según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las redes eléctricas a bordo de los vehículos automóviles actuales están equipadas con un gran número de consumidores eléctricos que sirven en una parte considerable para la materialización de funciones de confort. Dependiendo de los consumidores, el consumo de energía de tales redes de a bordo puede ser considerable también durante el funcionamiento a motor parado, lo que, en el caso más desfavorable, puede conducir a una descarga completa de la batería del vehículo. Aparte del consumo de energía de los distintos consumidores eléctricos, juega aquí un papel especial el consumo de energía del sistema de bus de la red de a bordo. En efecto, los sistemas de bus actuales están diseñados en general de modo que el despertar de un consumidor vaya acompañado del despertar de todo el sistema, lo que incrementa significativamente el consumo de energía.

20 Una de las anteriores funciones de confort es la llamada "función de entrada sin llave". Es común a los sistemas de entrada sin llave conocidos el que está previsto un diálogo de autenticación especialmente basado en radio entre la unidad de control de entrada sin llave del lado del vehículo automóvil y una llave radioeléctrica del lado del usuario o similar para comprobar la autorización de acceso del usuario. Después de un diálogo de autenticación coronado de éxito y eventualmente otros eventos de mando se desbloquea el vehículo automóvil y/o, según el diseño, se maniobra eventualmente a motor una compuerta o similar.

25 Una disposición conocida con función de entrada sin llave (documento DE 103 33 894 A1) prevé que la unidad de control de entrada sin llave consulte permanente o cíclicamente si está presente una llave radioeléctrica para el diálogo de autenticación. Dado que esto está ligado a una descarga correspondientemente permanentemente o cíclica de la batería del vehículo, se prevé un acumulador de energía adicional para la función de entrada sin llave.

30 Para reducir el consumo de energía de la red a bordo de un vehículo automóvil se ha propuesto también transferir temporalmente la unidad de control al menos en parte a un modo de espera economizador de energía y despertarla, según la situación, en un modo de funcionamiento (documento DE 10 2004 027 541 A1). Un desafío en este procedimiento es la conmutación correcta entre el modo de espera y el modo de funcionamiento, concretamente de tal manera que no se produzca un menoscabo de la respectiva función deseada ni una susceptibilidad frente a influencias exteriores o mal uso.

35 Una disposición conocida con función de entrada sin llave (documento DE 20 2005 020 140 U1) está equipada con una disposición de sensor a la que está asociado un elemento sensor configurado como un sensor de proximidad. El despertar de la unidad de control de entrada sin llave y eventualmente la apertura motorizada de una compuerta o similar se disparan aquí por medio de un evento de mando que es realizado por el usuario del vehículo automóvil. El evento de mando puede consistir en la aproximación del usuario al vehículo automóvil, un movimiento del pie o similar. La presente invención parte de este procedimiento.

40 En vista de la importancia anteriormente comentada del pequeño consumo de energía en vehículo automóviles es importante, naturalmente, que la disposición de sensor trabaje también con eficiencia energética. En este caso, se tiene que asegurar, por un lado, que se detecten con seguridad los eventos de mando producidos y que se suprima una detección errónea de eventos de mando en sí inexistentes. En efecto, la detección errónea de un evento de mando conduce a un despertar no deseado de la unidad de control de entrada sin llave y, por tanto, de todo el sistema de bus, lo que va ligado a un consumo considerable de energía.

45 Los requisitos anteriores de la alta seguridad de detección, por un lado, y del pequeño consumo de energía, por otro, se contradicen uno a otro y representan un desafío en el diseño del procedimiento del que se viene hablando.

La invención se basa en el problema de configurar y perfeccionar el procedimiento conocido de tal manera que se garanticen, por un lado, una seguridad de detección especialmente alta para un evento de mando y, por otro, un consumo de energía especialmente pequeño durante el funcionamiento a motor parado.

50 El problema anterior se resuelve en un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 por medio de las características de la parte caracterizadora de dicha reivindicación 1.

Es esencial primeramente la consideración fundamental de subdividir la detección de un evento de mando en una evaluación basta con pequeño consumo de energía y en una evaluación fina con un consumo de energía correspondientemente más elevado. En función del resultado de la evaluación basta se dispara o incluso no se

dispara la evaluación fina.

En la evaluación basta se comprueban los valores de medida del sensor en cuanto a la aparición de un indicio de mando. Este indicio de mando es, por ejemplo, una primera aproximación del usuario al vehículo automóvil y se puede determinar mediante una comprobación de valor umbral con pequeña potencia de cálculo.

5 La evaluación fina termina, por ejemplo, en una evaluación de la evolución temporal de los respectivos valores de medida del sensor y requiere una potencia de cálculo correspondientemente más elevada. En este sitio no puede economizarse tampoco potencia de cálculo, ya que la evaluación fina se realiza ciertamente tan solo cuando la evaluación basta han detectado un indicio de mando anterior, es decir que ya existe una cierta probabilidad de que se presente realmente un evento de mando.

10 Con la evaluación basta se pueden detectar como resultado indicios de mando que se verifican como evento de mando mediante la detección fina. Por tanto, la evaluación basta y no la evaluación fina se desarrolla durante la mayor parte de la vida útil de la disposición, de modo que en conjunto resulta un balance de energía favorable.

15 La solución según la propuesta comprende otro aspecto que garantiza una seguridad de detección especialmente alta durante la evaluación fina. En efecto, según la propuesta, el controlador del sensor efectúa un almacenamiento intermedio continuo de un número predeterminado de los respectivos últimos valores de medida de al menos un elemento sensor y pone estos valores de medida de sensor transitoriamente almacenados a disposición de la evaluación fina.

20 Por tanto, si se dispara la evaluación fina en un instante de disparo determinado, están entonces disponibles para la evaluación fina no solo los valores de medida de sensor obtenidos en el instante de disparo, sino incluso también valores de medida de sensor situados delante del instante de disparo. En la evaluación fina no se pierden los valores de medida de sensor situados delante del instante de disparo.

25 Con la solución según la propuesta se puede garantizar una seguridad de detección especialmente alta junto con un pequeño consumo de energía durante el funcionamiento a motor parado. Esto se manifiesta con especial claridad cuando el procedimiento según la propuesta se aplica en una red eléctrica a bordo de un vehículo automóvil (reivindicaciones 2 y 3).

30 En efecto, se ha visto en ensayos que el despertar erróneo de partes de la red de a bordo, especialmente del sistema de bus, es muy oneroso en comparación con el consumo usual de energía en régimen de marcha en vacío. La reducción de disparos falsos, que, no en último término, puede lograrse por medio de la evaluación fina fiable, muestra la naturaleza ventajosa de la aplicación del procedimiento según la propuesta en una red eléctrica a bordo de un vehículo automóvil.

En la ejecución preferida según la reivindicación 7 el evento de mando a detectar consiste en el movimiento del pie del usuario y según la reivindicación 8 consiste en un movimiento de vaivén del pie del usuario. Naturalmente, son imaginables aquí otros eventos de mando de cualquier clase, especialmente diferentes gestos del usuario o similares.

35 Para aumentar la seguridad de detección, especialmente durante la evaluación fina, se ha previsto preferiblemente según las reivindicaciones 9 a 11 que los valores de medida de al menos un elemento sensor sean sometidos a una evaluación a la manera de un reconocimiento de patrón.

40 El concepto fundamental en el reconocimiento de patrón consiste en que varios valores de medida de sensor eventualmente prefiltrados son sometidos primeramente a una extracción de características. Las características a extraer han de seleccionarse de modo que sean "operativas en materia de separación". Esto significa que las características tienen que ser adecuadas para diferenciar el estado "con evento de mando" frente al estado "sin evento de mando" (Christopher M. Bishop: *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, Berlín 2006, ISBN 0-387-31073-8).

45 Después de la reducción de características se realiza una clasificación en la que la configuración de las características extraídas se asocia a clases determinadas de patrones a detectar, aquí situaciones.

Se conocen por la bibliografía una serie de los llamados "clasificadores" que se pueden aplicar ventajosamente también en el presente sector. Se citan solamente a título de ejemplo los clasificadores "ventana", "distancia euclidiana", "vecino más próximo", "campo característico", "lógica difusa" y "redes neuronales".

50 Según otra enseñanza conforme a la reivindicación 12, a la que se adjudica también importancia autónoma, se reivindica un vehículo automóvil con una red eléctrica a bordo para ejecutar el procedimiento según la propuesta. Para explicar esta enseñanza adicional podrá hacerse referencia todas las manifestaciones concernientes a los procedimientos según la propuesta.

En lo que sigue se explica la invención con más detalle ayudándose de un dibujo que representa únicamente un

ejemplo de realización. Muestran en el dibujo:

La figura 1, la zona trasera de un vehículo automóvil según la propuesta para ejecutar el procedimiento según la propuesta,

5 La figura 2, un diagrama de desarrollo para el procedimiento primeramente citado según la propuesta en una representación enteramente esquemática y

La figura 3, dos ejemplos de evoluciones de señal de los dos elementos sensores según la figura 1 durante un evento de mando.

10 El procedimiento según la propuesta para detectar por sensor un evento de mando se explica en lo que sigue con ayuda de un evento de mando, siendo generado el evento de mando por un usuario de un vehículo automóvil. Sin embargo, el procedimiento según la propuesta puede aplicarse a todos los sectores imaginables en los que intervenga la detección por sensor de eventos de mando.

15 La detección por sensor del evento de mando se efectúa según la propuesta por medio de una disposición de sensor 1 a la que están asociados al menos un elemento sensor 2, 3, configurado aquí y preferiblemente como sensor de proximidad, y un controlador de sensor 4. En el ejemplo de realización aquí representado se trata de una disposición de sensor 1 con dos elementos sensores 2, 3, tal como se explicará aún en lo que sigue.

Para la definición del evento de mando a detectar son imaginables numerosas variantes. Aquí y preferiblemente, el evento de mando es un movimiento del pie del usuario del vehículo automóvil, tal como se explicará más adelante.

20 Las señales 5, 6 generadas por los dos elementos sensores 2, 3 están representadas en la figura 3. A este respecto, la figura 3 muestra arriba la señal 15 del elemento sensor 2 superior en la figura 1 y la figura 3 muestra abajo la señal 6 del elemento sensor 3 inferior en la figura 1.

Las señales de sensor anteriores 5, 6 se digitalizan de la manera usual en un convertidor A/D con una tasa de exploración. A partir de las señales de sensor continuas 5, 6 se obtienen así valores de medida de sensor discretos 5a, 6a que están representados tan solo esquemáticamente en la figura 2.

25 Se desprende de la representación según la figura 2 que los valores de medida de sensor 5a, 6a se alimentan a una primera evaluación basta 7. En el marco de la evaluación basta 7 se comprueban los valores de medida de sensor 5a, 6a para establecer la aparición de un indicio de mando. Se ha consignado ya que, al aparecer un indicio de mando, existe una cierta probabilidad de que se presente realmente el evento de mando que verdaderamente se debe detectar. El indicio de mando puede consistir, por ejemplo, en un cierto aumento de los valores de medida 5a, 6a de al menos uno de los elementos sensores 2, 3, tal como se explicará más adelante.

30 Se puede deducir también de la representación de la figura 2 que los valores de medida de sensor 5a, 6a se archivan aquí continuamente en una memoria intermedia 8 de tipo FIFO (primero en entrar, primero en salir). Esto no es nada más que un almacenamiento intermedio continuo de un número predeterminado de los respectivos últimos valores de medida 5a, 6a de al menos un elemento sensor 2, 3.

35 El número de valores de medida de sensor 5a, 6a transitoriamente almacenados corresponde de preferencia aproximadamente al número de valores de medida que se necesitan en la evaluación basta para la detección del indicio de mando.

La detección de un indicio de mando dispara una evaluación fina 9 de los valores de medida de sensor 5a, 6a para verificar la aparición de un evento de mando en un cierto instante de disparo  $t_A$ .

40 Es esencial ahora el hecho de que la evaluación fina 9 se basa en los valores de medida de sensor 5a, 6a transitoriamente almacenados y en los valores de medida sensor 5a, 6a temporalmente siguientes, con lo que en la evaluación fina 9 intervienen valores de medida de sensor 5a, 6a situados tanto antes como después del instante de disparo  $t_A$ .

45 El aspecto últimamente citado se manifiesta de forma óptima en la representación según la figura 3. La evaluación fina 9 comprende aquí los valores de medida de sensor 5a, 6a correspondientes a las señales de sensor 5, 6 tanto a la izquierda del instante de disparo  $t_A$  como a la derecha de dicho instante de disparo  $t_A$ .

Para asegurar que estén también a disposición de la evaluación fina 8 los valores de medida de sensor 5a, 6a situados en la figura 3 a la derecha del instante de disparo  $t_A$ , se hace que, preferiblemente también después del disparo de la evaluación fina 9, la memoria intermedia 8 se siga escribiendo continuamente con los valores de medida de sensor 5a, 6a.

50 Siempre que no se pueda detectar un evento de mando en la evaluación fina 9, se concluye dicha evaluación fina 9 y se realiza la evaluación basta 7 de la misma manera señalada más arriba. Esto se representa en la figura 2 por

medio de la flecha orientada hacia arriba entre la evaluación fina 9 y la evaluación basta 7. En principio, es imaginable igualmente que la evaluación basta 7 se efectúe siempre, es decir que se desarrolle también al mismo tiempo que la evaluación fina 9. Esto puede ser ventajoso en el caso de una operación de maniobra repetida.

5 Tanto la evaluación basta 7 como la evaluación fina 9 se realizan preferiblemente en el controlador de sensor 4. En particular, ambas evaluaciones 7, 9 se ejecutan en un mismo hardware, especialmente en un mismo microcontrolador. La memoria intermedia 8 está alojada también preferiblemente en el controlador de sensor 4.

10 En el ejemplo de realización representado y preferido en este aspecto se aplica el procedimiento según la propuesta a un vehículo automóvil con una red eléctrica a bordo, pudiendo ser despertadas al menos algunas partes de la red de a bordo para pasar de un modo de espera economizador de energía a un modo de funcionamiento. La red de a bordo presenta aquí preferiblemente una unidad de control 11 configurada especialmente como una unidad de control de entrada sin llave, con lo que, después de realizada con éxito una verificación en la evaluación fina 9, al menos una parte de la red de a bordo restante, aquí en cualquier caso la unidad de control 11 y el sistema de bus 12 representado en la figura 1, es despertada por el controlador de sensor 4 para pasar al modo de funcionamiento 10. En principio, es imaginable aquí también que se despierte la unidad de control 11 y no el sistema de bus completo 12, concretamente cuando la unidad de control 11 esté unida directamente o solo a través de un bus parcial con el controlador de sensor 4.

Se puede consignar en este sitio que se pueden aplicar para el sistema de bus 12 todas las clases de sistemas de bus. Solamente a título de ejemplo se insinúa en la figura 2 un sistema de bus LIN.

20 Son imaginables en el presente caso numerosas posibilidades de materialización de la estructura de control. Es posible, por ejemplo, que la unidad de control 11 se combine con el controlador de sensor 4 para obtener un controlador con hardware común.

25 El despertar anteriormente mencionado de la unidad de control 11 dispara un diálogo de autenticación especialmente basado en radio con una llave radioeléctrica 13 del usuario, abriéndose a motor aquí y preferiblemente, después de un diálogo de autenticación realizado con éxito, una compuerta 14, aquí el portón trasero 14 del vehículo automóvil. Está previsto para esto un accionamiento de compuerta 15. Es imaginable que la apertura motorizada del portón trasero 14 tenga que ir precedida por la detección de otro evento de mando por la disposición de sensor 1. Esto puede ser necesario, por ejemplo, para asegurarse de que el usuario se encuentre fuera de la zona de movimiento del portón trasero 14 durante la regulación motorizada de dicho portón trasero 14.

30 Para la configuración de la memoria intermedia 8 pueden ser ventajosas, según el caso de aplicación, diferentes variantes. En particular, puede estar prevista una memoria intermedia propia 8 para los valores de medida 5a, 6a de cada elemento sensor 2, 3. En el ejemplo de realización representado se muestra únicamente una sola memoria intermedia 8.

35 Para la materialización concreta de la memoria intermedia 8 se propone el uso de una memoria FIFO o una memoria de anillo. Se puede materializar así el almacenamiento intermedio de solamente un número predeterminado de valores de medida de sensor 5a, 6a con poco gasto en hardware.

Se puede deducir de la representación según la figura 2 el hecho de que la evaluación basta 7 accede directamente a los valores de medida de sensor 5a, 6a y no a la memoria intermedia 8. La razón de ello estriba en que la evaluación basta 7 debe efectuarse con la mayor rapidez posible para garantizar un instante de disparo temprano  $t_d$  y, por tanto, una detección rápida del evento de mando.

40 Sin embargo, siempre que en la evaluación basta 7 se tenga que efectuar una comprobación de la evolución de los valores de medida de sensor 5a, 6a, puede ser ventajoso que la evaluación basta 7 acceda a la memoria intermedia 8.

45 En principio, puede estar previsto que la tasa de exploración durante la digitalización para la evaluación basta 7 y para la evaluación fina 9 sea sustancialmente idéntica. Se asegura así que los valores de medida de sensor 5a, 6a archivados en la memoria intermedia 8, y que se utilizan ciertamente en la evaluación fina 9, se basen en una tasa de exploración correspondientemente elevada.

50 Sin embargo, para mantener pequeño el consumo de energía para la evaluación basta 7 puede estar previsto también que la tasa de exploración durante la evaluación basta 7 sea más pequeña que durante la evaluación fina 9. En principio, es imaginable aquí también adaptar la tasa de exploración en función de la dinámica de las señales de sensor esperables 5, 6 durante la respectiva evaluación 7, 9.

La evaluación basta 7 y la evaluación fina 9 están diseñadas según la propuesta de modo que la absorción de corriente eléctrica y, por tanto, la absorción de potencia durante la evaluación basta 7 sean considerablemente más pequeñas que durante la evaluación fina 9. Los ensayos realizados han arrojado el resultado de que se puede lograr una absorción de corriente de menos de 200  $\mu\text{A}$  durante la evaluación basta 7. Durante la evaluación fina 9 se ha

ajustado con el procedimiento según la invención una absorción de corriente de menos de 5 mA. En comparación con esto, el despertar del sistema de bus 12 juntamente con la unidad de control 11 está ligado a una absorción de corriente de, temporalmente, hasta 20 A.

5 Para satisfacer las anteriores condiciones marco respecto de una pequeña absorción de corriente se ha previsto preferiblemente que el indicio de mando esté definido únicamente como una primera aproximación del usuario a la disposición de sensor 1, la cual es captada en la evaluación basta 7 a través de un rebasamiento de un valor umbral 16, 17 por parte de los valores de medida de sensor 5a, 6a o a través de un rebasamiento de una pendiente límite de la evolución temporal de los valores de medida de sensor 5a, 6a. Aquí y preferiblemente, ocurre que ambos elementos sensores 2, 3 llevan asociados sendos valores umbral 16, 17, considerándose como detectado el indicio de mando cuando se rebasan ambos valores umbral 16, 17. Una mirada a la representación según la figura 3 muestra que, al rebasarse los dos valores umbral 16, 17, se presenta realmente un evento de mando con alguna probabilidad.

15 El propio evento de mando está definido aquí y preferiblemente como un movimiento predeterminado del usuario que es detectado en la evaluación fina 9 a través de la evolución de los valores de medida de sensor 5a, 6a. Esto puede implementarse por medio de la consulta de valores límite determinados de los valores de medida de sensor 5a, 6a o con un reconocimiento de patrón que se explicará más adelante.

Puede consignarse que, en principio, se pueden conectar detrás de la evaluación fina 9 otra evaluación fina u otras varias evaluaciones finas. Es imaginable también incrementar continuamente el gasto de cálculo durante la evaluación y, por tanto, la exactitud de la evaluación con una probabilidad de detección creciente.

20 En el presente caso, el evento de mando consiste, como ya se ha comentado, en un movimiento del pie del usuario, presentando la disposición de sensor 1 al menos dos, aquí exactamente dos, elementos sensores 2, 3 configurados como sensores de proximidad que, como se representa en la figura 1, están dispuestos en o sobre una parte de revestimiento trasera 18 del vehículo automóvil, aquí y preferiblemente el parachoques trasero 18 de éste. Los dos elementos sensores 2, 3 consisten aquí en sensores de proximidad capacitivos con electrodos que se extienden cada uno de ellos a lo largo de una parte importante de la anchura del vehículo automóvil. Se garantiza así que la detección del evento de mando sea posible de manera correspondiente a lo largo de esa parte importante de la anchura del vehículo automóvil.

30 Se puede deducir de la representación según la figura 1 que la zona de detección esquemáticamente representada del elemento sensor superior 5 mira en cualquier caso también hacia atrás y que la zona de detección del elemento sensor inferior 6 mira en cualquier caso también hacia abajo. Esta disposición de sensor 1 conduce de manera correspondiente a las evoluciones 5, 6 de las señales de sensor representadas en la figura 3.

35 Preferiblemente, como evento de mando está definido el movimiento de vaivén del pie del usuario, generando ambos elementos sensores 2, 3 durante el evento de mando una evolución temporal a manera de impulso de los valores de medida de sensor 5a, 6a que se denomina aquí correspondientemente "impulso de sensor". Esto puede deducirse igualmente viendo la representación según la figura 3.

40 Los ensayos realizados han demostrado ahora que un movimiento del usuario que se debe detectar como evento de mando presenta cualitativamente siempre las evoluciones de señal representadas en la figura 3. Naturalmente, durante cada operación de mando y especialmente durante el mando por usuarios diferentes se manifiestan aquí diferencias que no deberán reconducir a que no se reconozca un evento de mando existente. Pueden seguir siendo aquí de ayuda los procedimientos conocidos de reconocimiento de patrón que se han comentado en la parte general de la descripción.

45 Como fundamento del reconocimiento de patrón se asocia una serie de características a la evolución de los valores de medida 5a, 6a de al menos un elemento sensor 2, 3 que es típica del evento de mando que se debe detectar. En el marco del reconocimiento de patrón se extraen primero estas características de los valores de medida de sensor 5a, 6a y se las clasifica seguidamente. Esto se efectúa preferiblemente durante la evaluación fina 9 y, como alternativa o adicionalmente, durante la evaluación basta 7.

Como características a extraer se pueden definir la anchura, la altura, la pendiente de los flancos, la curvatura de los impulsos de sensor, el decalaje temporal de dos impulsos de un elemento sensor 5, 6 o similares. En el marco de la clasificación se comprueban después estas características en cuanto a valores límite o intervalos límite.

50 Otras características imaginables son el decalaje temporal de los impulsos de dos elementos sensores 2, 3 o una correlación predeterminada, en particular la correlación cruzada entre las señales 5, 6 de dos elementos sensores 2, 3. Estas características se pueden clasificar también con ayuda de valores límite e intervalos límite de tal manera que eventualmente junto con las características antes citadas sea posible sacar alguna conclusión sobre la aparición o no aparición de un evento de mando.

55 Ante la situación de fondo de la semejanza y el decalaje temporal de los dos impulsos de sensor generados por el

evento de mando del movimiento de vaivén del pie del usuario se ha manifestado como especialmente eficiente la obtención de una correlación, especialmente una correlación cruzada. En la clasificación se puede comprobar aquí especialmente si la posición del máximo de la función de correlación se encuentra dentro de límites predeterminados asociados al evento de mando.

- 5 Según otra enseñanza a la que se adjudica también una importancia autónoma, se reivindica un vehículo automóvil con una red eléctrica a bordo que es adecuado para la puesta en práctica del procedimiento según la propuesta. Se puede hacer referencia a todas las manifestaciones anteriores que sean adecuadas para explicar el vehículo automóvil.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para detectar por sensor un evento de mando por medio de una disposición de sensor (1) con al menos un elemento sensor (2, 3), configurado especialmente como sensor de proximidad, y un controlador de sensor (4), realizándose en el controlador de sensor (4) una digitalización de las señales de sensor (5, 6) para convertirlas en valores de medida de sensor (5a, 6a), siendo generado el evento de mando por un usuario de, especialmente, un vehículo automóvil, **caracterizado** por que
- 5 se realiza una primera evaluación basta (7) de los valores de medida de sensor (5a, 6a) relativa a la aparición de un indicio de mando,
- se realiza continuamente un almacenamiento intermedio de un número predeterminado de los respectivos últimos valores de medida (5a, 6a) de al menos un elemento sensor (2, 3) en una memoria intermedia (8),
- 10 la detección de un indicio de mando dispara una evaluación fina (9) de los valores de medida de sensor (5a, 6a) para verificar la aparición de un evento de mando en un instante de disparo ( $t_A$ ), y
- la evaluación fina (7) se basa en los valores de medida de sensor (5a, 6a) transitoriamente almacenados y en los valores de medida de sensor (5a, 6a) temporalmente siguientes, de modo que en la evaluación fina (9) intervienen valores de medida de sensor (5a, 6a) situados tanto antes como después del instante de disparo ( $t_A$ ).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que está prevista una red eléctrica a bordo de un vehículo automóvil, por que al menos algunas partes de la red de a bordo pueden ser despertada para pasar de un modo de espera economizador de energía a un modo de funcionamiento, por que la red de a bordo presenta una unidad de control (11) configurada especialmente como una unidad de control de entrada sin llave y por que, después de efectuada con éxito una verificación, al menos una parte de la red de a bordo restante, especialmente la unidad de control (11) y/o un sistema de bus eventualmente existente (12), son despertados por el controlador de sensor para que pasen al modo de funcionamiento (10).
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** por que el despertar de la unidad de control (11) dispara un diálogo de identificación basado especialmente en radio con una llave radioeléctrica del usuario y preferiblemente por que después de establecido con éxito un diálogo de autenticación y eventualmente después de la detección de otro evento de mando por la disposición de sensor (1), se abre a motor una compuerta (14) del vehículo automóvil, especialmente un portón trasero (14) de éste.
- 25 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la tasa de exploración durante la digitalización para la evaluación basta (7) y para la evaluación fina (9) es sustancialmente idéntica o por que la tasa de exploración para obtener los valores de medida de sensor (5a, 6a) a partir de las señales de sensor (5, 6) es más pequeña durante la evaluación basta (7) que durante la evaluación fina (9).
- 30 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el indicio de mando está definido como una primera aproximación del usuario a la disposición de sensor (1), la cual es detectada en la evaluación basta (7) a través de un rebasamiento de un valor umbral (16, 17) por parte de los valores de medida de sensor (5a, 6a) o a través de un rebasamiento de una pendiente límite de la evolución temporal de los valores de medida (5a, 6a) de al menos un elemento sensor (2, 3).
- 35 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el evento de mando está definido como un movimiento predeterminado del usuario que es detectado en la evaluación fina (9) a través de la evolución temporal de los valores de medida de sensor (5a, 6a).
- 40 7. Procedimiento según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** por que el evento de mando está definido como un movimiento del pie del usuario y por que la disposición de sensor (1) presenta al menos dos elementos sensores (2, 3) configurados como sensores de proximidad que están dispuestos en o sobre una parte de revestimiento trasera (18) de un vehículo automóvil, especialmente el parachoques trasero de éste, y que se extienden preferiblemente sobre una parte importante de la anchura del vehículo automóvil, por que la zona de detección de un elemento sensor (2, 3) mira en cualquier caso también hacia atrás y por que la zona de detección del otro elemento sensor (2, 3) mira en cualquier caso hacia abajo.
- 45 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** por que está definido como evento de mando un movimiento de vaivén del pie del usuario y por que durante el evento de mando ambos elementos sensores (2, 3) generan una evolución temporal a manera de impulso de los valores de medida de sensor (5a, 6a) – impulso de sensor.
- 50 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la evolución de los valores de medida (5a, 6a) de al menos un elemento sensor (2, 3), típica del evento de mando, lleva asociada una serie de características que, para la evaluación basta y/o para la evaluación fina a la manera de un reconocimiento

de patrón, se extraen primero de los valores de medida de sensor (5a, 6a) y a continuación se las clasifica.

10. Procedimiento según la reivindicación 8 y eventualmente según la reivindicación 9, **caracterizado** por que las características están definidas como anchura y/o como altura y/o como pendiente de flancos y/o como curvatura de partes de los impulsos de sensor y/o como decalaje temporal de dos impulsos de un elemento sensor (2, 3).

5 11. Procedimiento según las reivindicaciones 8 y 9 y eventualmente según la reivindicación 10, **caracterizado** por que las características están definidas como un decalaje temporal entre los impulsos de dos elementos sensores (2, 3) y/o como una correlación predeterminada entre las señales (5, 6) de dos elementos sensores, especialmente como una correlación cruzada entre dichas señales.

10 12. Vehículo automóvil con una red eléctrica a bordo para ejecutar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

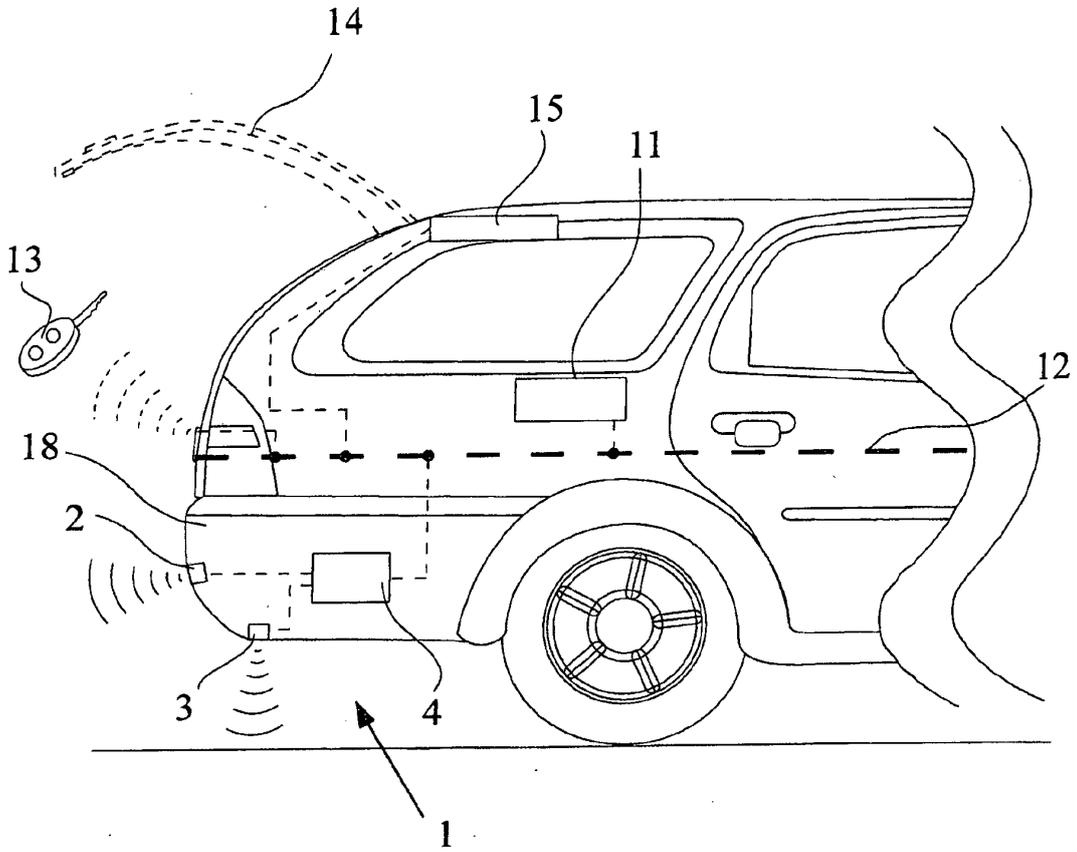


Fig. 1

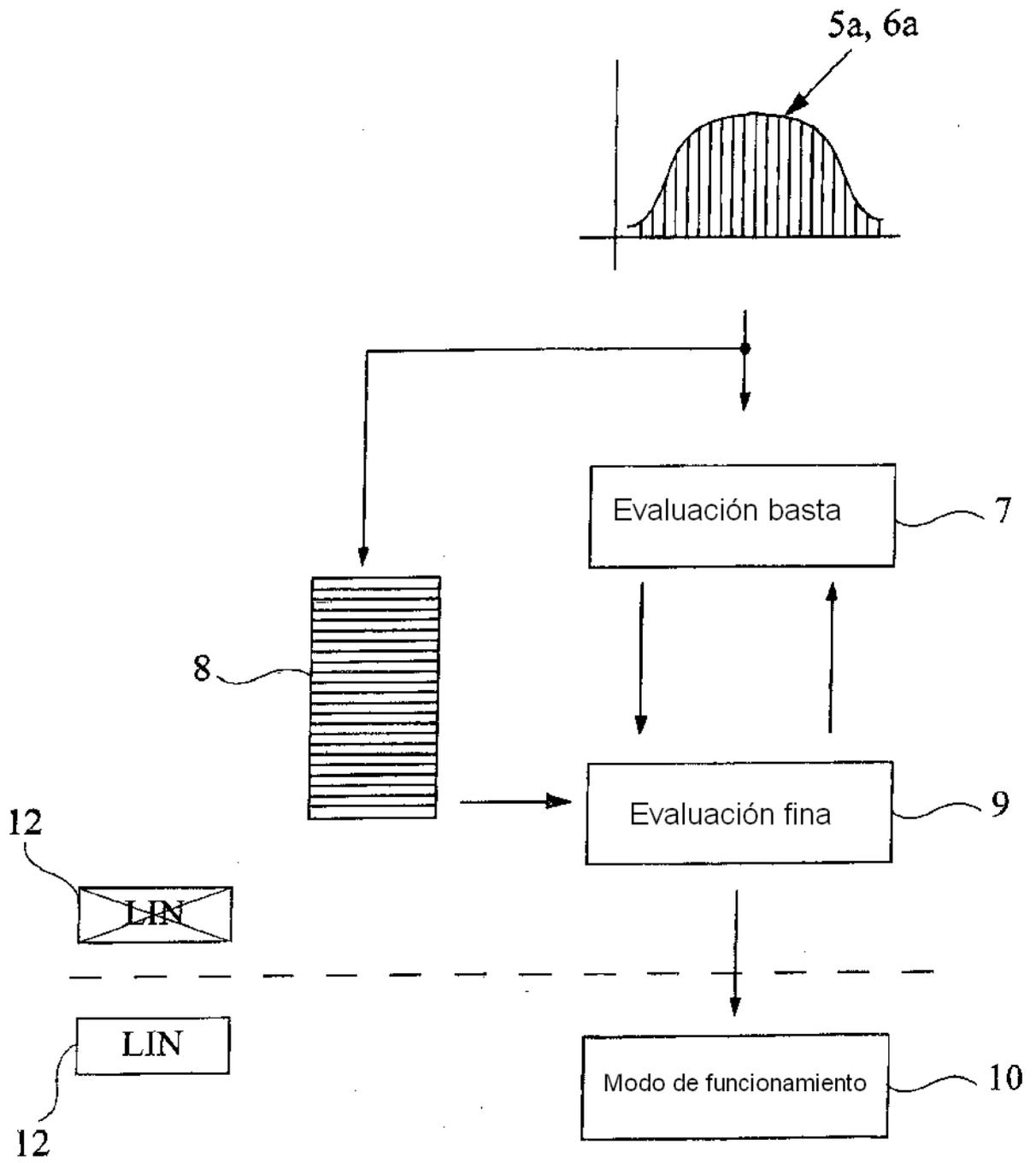


Fig. 2

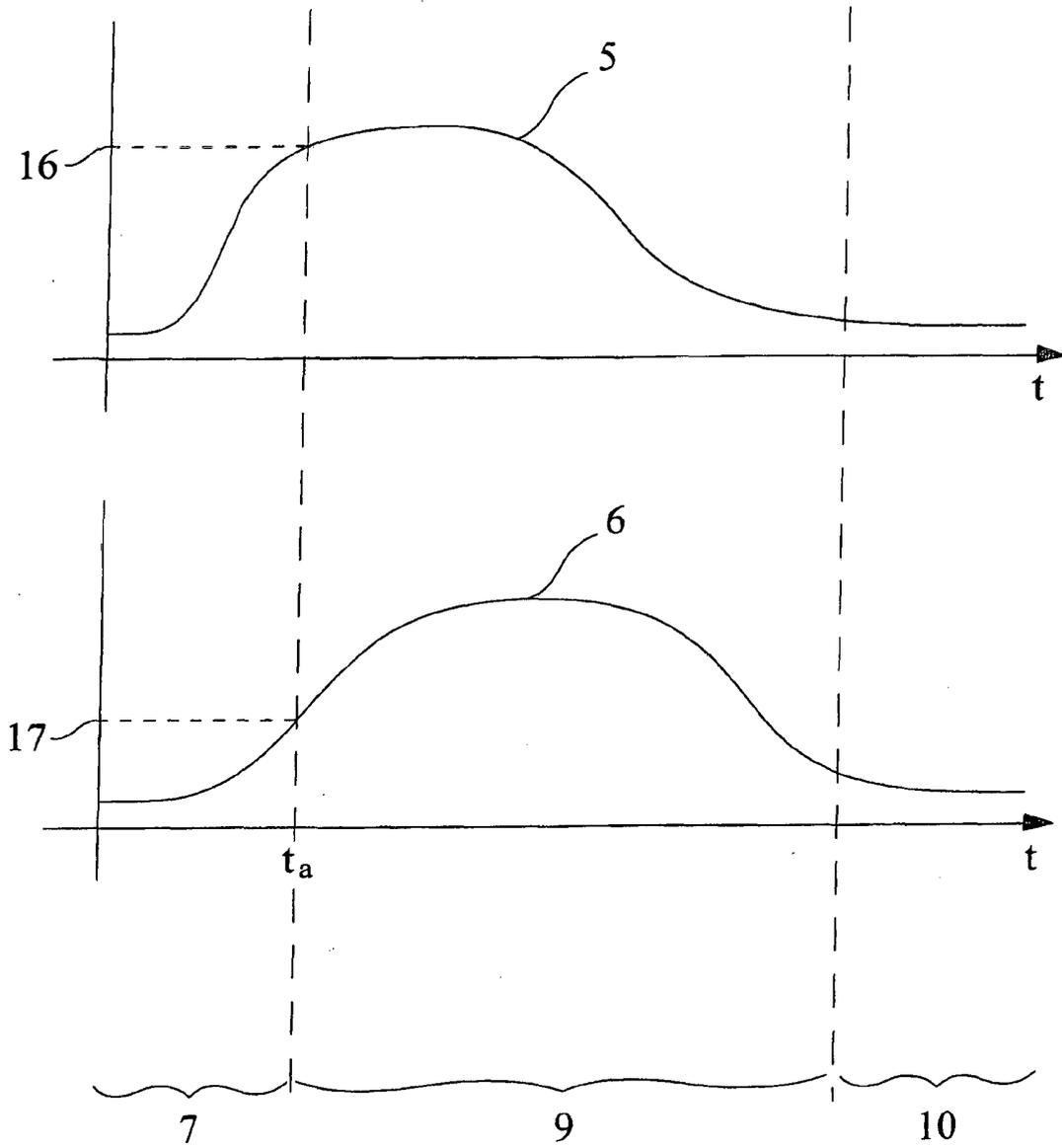


Fig. 3