



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 317 217**

51 Int. Cl.:  
**G08G 1/16** (2006.01)  
**B60R 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05726510 .0**  
96 Fecha de presentación : **05.04.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1756787**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.02.2007**

54 Título: **Aparato de visión nocturna para vehículos de motor.**

30 Prioridad: **02.06.2004 DE 10 2004 026 847**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2009**

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**  
**Postfach 30 02 20**  
**70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es: **Haug, Karsten**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 317 217 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).

# ES 2 317 217 T3

## DESCRIPCIÓN

Aparato de visión nocturna para vehículos de motor.

5 La invención se refiere a un aparato de visión nocturna para vehículos de motor, con una unidad indicadora para representar el entorno del vehículo tomado con al menos un sensor de visión nocturna.

10 Los aparatos de visión nocturna para vehículos de motor se conocen suficientemente, por ejemplo del documento WO 02/36389 A1. Tienen sensores de visión nocturna que, por ejemplo con base en el infrarrojo próximo con iluminación activa (NIR) o sobre la base de radiación térmica (FIR), toman una imagen del entorno del vehículo con un alcance visual que normalmente supera el alcance visual del ojo humano. La imagen del entorno del vehículo se representa al conductor a través de una unidad indicadora. La unidad indicadora puede ser una pantalla habitual en el tablero de instrumentos o una pantalla a la altura de la vista, que proyecta la imagen sobre el parabrisas con un proyector. Los proyectores a la altura de la vista se conocen por ejemplo del documento DE 101 31 720 A1.

15 En el documento US 2002/0070852 A1 se describe un sistema de indicación-control para vehículos de motor, que aumenta la seguridad del conductor cuando el vehículo está en movimiento. El sistema vigila el estado del vehículo y activa o desactiva diferentes componentes del sistema como micrófonos, altavoces, pantallas y aparatos de introducción de datos.

20 En el caso de aparatos de visión nocturna en vehículos de motores se presenta el problema especial de que, aunque por una parte se mejora la seguridad de circulación mediante el mayor alcance visual, por otra parte un aparato de visión nocturna representa sin embargo también un potencial de riesgo.

25 La tarea de la invención consiste por ello en crear un aparato de visión nocturna mejorado para vehículos de motor con una unidad indicadora, para representar el entorno del vehículo tomado con al menos un sensor de visión nocturna.

30 La tarea es resuelta conforme a la invención con el aparato de visión nocturna del género expuesto, por medio de que el aparato de visión nocturna tiene una unidad de control para establecer un valor para el potencial de riesgo mediante el aparato de visión nocturna a partir de la situación de circulación actual, que está caracterizada al menos mediante la velocidad del vehículo. El aparato de visión nocturna se desconecta si el potencial de riesgo supera un valor límite definido.

35 Por lo tanto se propone desconectar el aparato de visión nocturna de forma controlada, al menos en dependencia de la velocidad del vehículo como parámetro para el valor del potencial de riesgo. De este modo se impide que el aparato de visión nocturna sea mal utilizado por el conductor mediante el mayor alcance visual obtenido, y éste se vea inducido a una circulación desproporcionadamente rápida.

40 Parámetros para establecer el valor del potencial de riesgo pueden ser también el giro del volante, el movimiento del vehículo, el trazado de la carretera, parámetros climatológicos (hielo, nieve, temperatura, etc.), señales del sensor de lluvia, informaciones sobre la hora del día, el estado de la luz (luz de cruce y/o larga conectadas), el alcance visual actual, la disponibilidad de faros de infrarrojos de visión nocturna, etc. Parámetros pueden ser también valores característicos para determinar el estado de atención del conductor, que pueden obtenerse por ejemplo a través del análisis del comportamiento de aceleración, frenado y conducción o a través de un análisis de los movimientos de los ojos con una cámara de habitáculo.

45 Debería evitarse una desconexión inmediata del aparato de visión nocturna, en cuanto el valor del potencial de riesgo supera el valor límite definido. Más bien es ventajoso previamente emitir una indicación de aviso acústica y/u ópticamente, en cuanto se haya determinado una superación así del valor límite. A continuación se produce una desconexión retardada en el tiempo del aparato de visión nocturna, si después de un tiempo de espera fijado el valor del potencial de riesgo sigue siendo mayor que el valor límite definido, es decir, si no se ha reducido el potencial de riesgo.

50 También es ventajoso que en una fase intermedia el aparato de visión nocturna esté configurado para emitir una indicación de aviso óptica y/o acústicamente, si el valor del potencial de riesgo supera otro valor límite definido, pero sigue siendo menor que el primer valor límite definido. De este modo puede avisarse previamente al conductor, para impedir a tiempo un mayor riesgo.

55 El valor límite definido se fija con preferencia de forma variable en dependencia de parámetros del efecto útil, como por ejemplo el alcance visual. De este modo se valora y no se hace absoluto el potencial de riesgo con relación al efecto útil del aparato de visión nocturna.

60 De este modo puede evitarse ya una conexión del aparato de visión nocturna en un caso especial, cuando el aparato de visión nocturna no tiene realmente ninguna utilidad, por ejemplo de día con muy buen tiempo y buenas condiciones de la carretera.

65 La desconexión del aparato de visión nocturna se produce con preferencia mediante una reducción, por etapas o continuamente, de la indicación de visión nocturna en la unidad indicadora. Sin embargo, la indicación puede también

## ES 2 317 217 T3

primero parpadear o suprimirse poco a poco, por ejemplo desde arriba hacia abajo. Hasta después de esto no se produce la desconexión completa, primero de la indicación de visión nocturna y después del aparato de visión nocturna.

5 Es especialmente ventajoso que el aparato de visión nocturna tenga un interfaz con un aparato de navegación, para transmitir del aparato de navegación al aparato de visión nocturna datos para establecer el potencial de riesgo, en especial de informaciones sobre el trazado de la carretera y/o parámetros climatológicos. De este modo se aprovechan también parámetros del aparato de navegación para establecer el valor del potencial de riesgo.

10 Asimismo puede estar previsto opcionalmente un interfaz de radio en el aparato de visión nocturna con balizas de aviso en la zona de carretera, para transmitir desde las balizas de aviso datos para establecer el potencial de riesgo. De este modo pueden instalarse por ejemplo transpondedores colocados en el margen de la carretera o insertados en la carretera, para transmitir señales de aviso por ejemplo antes de la siguiente curva cerrada.

15 Es también especialmente ventajoso que la unidad de control del aparato de visión nocturna 1 esté configurada para desactivar otros aparatos de ayuda en el vehículo de motor, como por ejemplo limitadores automáticos de velocidad (Adaptive Cruise Control ACC) o aparatos de mantenimiento del carril (Lane-Keeping-Support) en dependencia del valor del potencial de riesgo. De este modo puede aprovecharse también para otros fines el potencial de riesgo establecido para la desconexión del aparato de visión nocturna.

20 A la inversa pueden incluirse informaciones sobre otros aparatos de ayuda en la estrategia de aviso y desconexión. De este modo es posible por ejemplo una desconexión del aparato de visión nocturna, si un limitador automático de velocidad ACC ha detectado un vehículo que circula por delante en la zona de la luz de cruce.

25 A continuación se explica con más detalle la invención con base en el dibujo adjunto. Aquí muestra:

la figura 1 - diagrama en bloques de un aparato de visión nocturna para vehículo de motor.

30 En la figura 1 puede reconocerse un diagrama en bloques de un aparato de visión nocturna 1 conforme a la invención, que tiene una unidad de control 2 programable con preferencia con un microprocesador, a la que está unida una unidad indicadora 3 para representar de forma usual la imagen de visión nocturna tomada al menos con un sensor de visión nocturna 4.

35 El sensor de visión nocturna 4 puede ser un dispositivo sensorial sobre la base del infrarrojo próximo con iluminación activa (NIR) o sobre la base de radiación térmica (FIR).

La unidad indicadora 3 puede ser una pantalla habitual o un proyector a la altura de la vista, etc.

40 Un aparato de visión nocturna 1 de este tipo 1 puede hacerse peligroso si el conductor en el caso de situaciones de circulación críticas presta atención exclusivamente o predominantemente a la unidad indicadora 3, en lugar de observar el escenario de la carretera directamente a través del parabrisas del vehículo de motor. Una situación de circulación se hace crítica entre otras cosas cuando la velocidad  $v$  del vehículo de motor no está adaptada a la circulación teniendo en cuenta la imagen de visión nocturna indicada.

45 Por ello la unidad de control 2 está acoplada con preferencia a través de un bus de datos 5 en el vehículo, por ejemplo de un bus CAN, a un sensor de velocidad 6. Del sensor de velocidad 6 se deriva la velocidad  $v$  como parámetro para calcular un valor del potencial de riesgo en la unidad de control.

50 Para establecer un valor de potencial de riesgo, que represente la peligrosidad de la situación de circulación momentánea con relación al uso del aparato de visión nocturna 1, pueden tenerse además otros parámetros que se conducen por ejemplo a través del bus de datos 5, pero también como opción directamente a la unidad de control 2. También puede ser crítica la circulación sobre un tramo en curva con una velocidad para la cual, aunque sería suficiente para el alcance visual del aparato de visión nocturna 1 en tramos rectos, es sin embargo excesivamente elevada para circular con el aparato de visión nocturna 1 a causa del complicado trazado de la carretera. Las informaciones sobre el trazado de la carretera pueden extraerse de un aparato de navegación 7. Con esto pueden tenerse también en cuenta condiciones de carretera críticas, que todavía no estén en la zona visual del sensor de visión nocturna 4 (por ejemplo curvas detrás de un cambio de rasante).

60 También la situación climatológica específica, por ejemplo hielo resbaladizo en la siguiente curva, podría ser un parámetro para calcular el valor del potencial de riesgo, que puede enviarse por ejemplo desde un aparato de navegación 7.

Los parámetros extraídos del aparato de navegación 7 pueden leerse por ejemplo en un soporte de datos disponible en el vehículo u obtenerse en línea a través de comunicación de radio desde una central.

65 Otros parámetros para calcular el valor del potencial de riesgo pueden ser:

- el giro del volante o el movimiento del vehículo; (aprontado mediante una regulación de la dinámica de circulación - Electronic Stability Program ESP);

## ES 2 317 217 T3

- lluvia, establecida por ejemplo mediante un sensor de lluvia integrado;
- parámetros sobre el estado de atención del conductor, que se obtienen por ejemplo a través del análisis del comportamiento de aceleración, frenado y conducción o a través de una cámara interior mediante el análisis de los movimientos de los ojos;
- informaciones sobre la hora del día, por ejemplo mediante el acoplamiento de un reloj a la unidad de control 2;
- el estado de la luz, que puede establecerse por ejemplo mediante un sensor de luz;
- el alcance visual actual, que puede calcularse por ejemplo mediante una unidad de valoración 1 integrada en el aparato de visión nocturna 1;
- balizas de aviso fijas instaladas en la zona de la carretera, que se comunican a través de radio con el vehículo y entregan parámetros de aviso;
- el estado de disponibilidad del faro de infrarrojos del sensor de visión nocturna 4 /faro defectuoso, faro no activable a causa de personas en las proximidades, etc.);
- presión del neumático, por ejemplo medida con un sensor de presión del neumático.

La unidad de control 2 está configurada de aquí en adelante por ejemplo mediante programación, de tal modo que el modo de visión nocturna se desactiva para el conductor de forma comprensible, cuando el potencial de riesgo supera el aprovechamiento del aparato de visión nocturna 1.

Para esto se calcula el valor del potencial de riesgo mediante la unidad de control 2, dependiendo de la velocidad del vehículo  $v$  y dado el caso de otros parámetros citados anteriormente, y se compara con un valor límite definido.

Aparte del necesario tratamiento de información adicional por parte del conductor, que tiene que detectar tanto la imagen real como la imagen de visión nocturna en el caso de una pantalla a la altura de la vista en la posición correcta, el riesgo a causa del aparato de visión nocturna 1 emana también de mirar en la dirección equivocada hacia la unidad indicadora 3 en lugar de directamente hacia la carretera. En especial por ejemplo en curvas cerradas, que el aparato de visión nocturna 1 detecta sólo parcialmente o animales/peatones, que se aproximan desde un lado al vehículo y que sólo son detectados de forma limitada por el aparato de visión nocturna 1 en la zona próxima lateral.

El valor del potencial de riesgo se divide en una forma de ejecución preferida en al menos tres niveles de riesgo.

En el caso de un riesgo inexistente a causa del funcionamiento del aparato de visión nocturna 1 (grado de riesgo = 0), el aparato de visión nocturna 1 puede activarse sin limitaciones y permanece activado después de una activación.

Si empeora el grado de riesgo, por ejemplo mediante la elevación de la velocidad, un mayor estrechamiento de las curvas, un descenso de la temperatura exterior, etc., entonces se aplican diferentes estrategias escalonadas.

En el caso de un grado de riesgo de uno el efecto útil del funcionamiento del aparato de visión nocturna 1 supera todavía el potencial de riesgo, por ejemplo si se circula a una velocidad un poco excesiva para el alcance visual de visión nocturna disponible. Después sigue activada todavía la función de visión nocturna, pero se añade una indicación en la unidad indicadora 3 de que por ejemplo la velocidad es excesiva. Esta indicación está marcada con preferencia con un color.

Si el alcance visual de visión nocturna disponible hace posible una velocidad de 50 km/h en el caso de una plena disponibilidad de un regulador de velocidad, a una velocidad superior a 59 km/h se adopta un grado de riesgo de 1.

Para el caso de que el potencial de riesgo alcance el efecto útil del aparato de visión nocturna 1 o supere el mismo, se adopta un grado de riesgo de dos. Este es por ejemplo el caso cuando se circula a una velocidad claramente excesiva, para la que ya no es suficiente el alcance visual del aparato de visión nocturna 1.

Un exceso de velocidad importante de este tipo se daría, por ejemplo, si el vehículo tiene una velocidad de 75 km/h, pero el aparato de visión nocturna sólo puede indicar una zona delante del vehículo que garantiza una circulación segura a una velocidad máxima de 50 km/h.

Qué velocidad no tiene peligro en cada caso depende de las posibilidades de visión actuales, pero también de la clase de la carretera sobre la que se circula, es decir, de la clase de carretera o del trazado de la carretera. Por ello los valores de velocidad antes indicados sólo deben verse como ejemplo para una situación especial. Los límites de velocidad pueden desplazarse según la situación correspondiente hacia arriba o hacia abajo.

## ES 2 317 217 T3

Si el alcance visual del aparato de visión nocturna ya no es suficiente, primero se incorpora un aviso que cita la causa del aviso y anuncia que la imagen de visión nocturna se va a desactivar en un tiempo de desconexión definido (por ejemplo 10 segundos). El aviso debería marcarse también con un color, con preferencia con rotulación roja.

5 La desactivación sólo debería realizarse con retardo, ya que es necesario dar al conductor la oportunidad de reducir específicamente su velocidad con ayuda de la imagen de visión nocturna. Una desactivación inmediata podría ser fatal, ya que entonces el alcance visual retrocede bruscamente desde el alcance visual aumentado mediante la imagen de visión nocturna al alcance visual con luz de cruce, por ejemplo de 150 m a 50 m.

10 Sólo si el conductor no reacciona ante el aviso se desactiva la imagen de visión nocturna, después del tiempo de desconexión definido, escalonada- o continuamente. La imagen de visión nocturna puede también descolorarse lentamente o extinguirse desde arriba hacia abajo, de tal modo que el alcance visual para el conductor se reduzca casi continuamente.

15 Opcionalmente la imagen de visión nocturna puede también parpadear, en donde la frecuencia de parpadeo puede ser variable dependiendo del potencial de riesgo todavía actual o del tiempo de desconexión. De este modo la imagen de visión nocturna puede indicarse al principio parpadeando lentamente y después parpadeando cada vez más rápidamente, antes de que la imagen de visión nocturna se desconecte definitivamente.

20 En el caso de un grado de riesgo de dos se impide también una activación del aparato de visión nocturna, si éste no está todavía activado. El conductor es informado después a través de un mensaje corto, por ejemplo de que la velocidad es excesiva para el modo de visión nocturna.

El grado de riesgo puede ajustarse también al valor 2, si la activación de la función de visión nocturna se revela como un mero entretenimiento, por ejemplo de día con el vehículo circulando fuera de un modo de diagnóstico.

25 En el caso de un grado de riesgo de uno es posible una activación del aparato de visión nocturna 1, en donde sin embargo se incorpora siempre una indicación sobre el grado de riesgo o la causa del potencial de riesgo.

30 La unidad de control 2 puede estar unida a otros aparatos para ejercer funciones automáticas, para desactivar las mismas a partir de un determinado valor de potencial de riesgo o grado de riesgo. Estas funciones automáticas pueden estar implementadas por ejemplo en imitadores automáticos de velocidad o aparatos en apoyo del mantenimiento del carril (Lane-Keeping-Support). También aquí debería generarse primero un aviso, para conceder al conductor un determinado tiempo de reacción.

35 La desactivación del aparato de visión nocturna 1 puede realizarse por medio de que una máquina de estado del modo de luz del aparato de visión nocturna 1 se amplíe en estados y transiciones correspondientes.

40 Asimismo el aparato de visión nocturna puede estar acoplado al receptor de radio, para recibir datos de radio a través de parámetros para calcular el potencial de riesgo de balizas de aviso fijas, instaladas en el margen de la carretera, con transpondedores con poco alcance. De este modo pueden tenerse en cuenta condiciones de circulación locales, como por ejemplo lluvia, temperaturas por debajo del punto de congelación, que pueden conducir a hielo resbaladizo local, tramos peligroso, etc.

45 Las informaciones de aviso pueden indicarse superpuestas en la unidad indicadora 3 a la imagen de visión nocturna (de forma destructiva o no destructiva), como icono en el borde o centralmente en la imagen, estacionarias o con movimiento de parpadeo en la imagen, etc. Las indicaciones de aviso también pueden estar escalonadas según la gravedad del peligro. Cuanto más peligroso éstas deberían representarse más grandes y centradas en la unidad indicadora 3. Después deberían tener también un color agresivo.

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de visión nocturna (1) para vehículos de motor, con una unidad indicadora (3) para representar el entorno del vehículo tomado con al menos un sensor de visión nocturna (4), **caracterizado** porque el aparato de visión nocturna (1) tiene una unidad de control (2) para
- 10 - establecer un valor para el potencial de riesgo mediante una unidad indicadora activada del aparato de visión nocturna (1) a partir de la situación de circulación actual, que está **caracterizada** al menos mediante la velocidad del vehículo (v), y
  - para desconectar al menos la unidad indicadora (3) del aparato de visión nocturna (1), si el potencial de riesgo supera un valor límite definido.
- 15 2. Aparato de visión nocturna (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de control (2) está configurada para emitir una indicación de aviso, en cuanto el valor del potencial de riesgo supere el valor límite definido, y para la desconexión retardada en el tiempo del aparato de visión nocturna (1), si después de un tiempo de espera fijado el valor del potencial de riesgo sigue siendo mayor que el valor límite definido.
- 20 3. Aparato de visión nocturna (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la unidad de control (2) está configurada para establecer el valor del potencial de riesgo dependiendo del movimiento del volante o del vehículo, del trazado de la carretera, de parámetros climatológicos, de señales del sensor de lluvia, de parámetros sobre el estado de atención, de informaciones sobre la hora del día, del estado de la luz, del alcance visual actual y/o de la disponibilidad de faros de infrarrojos de visión nocturna.
- 25 4. Aparato de visión nocturna (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un interfaz con una aparato de navegación (7), para transmitir del aparato de navegación (7) al aparato de visión nocturna (1) datos para establecer el potencial de riesgo, en especial de informaciones sobre el trazado de la carretera y/o parámetros climatológicos.
- 30 5. Aparato de visión nocturna (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un interfaz de radio con balizas de aviso en la zona de carretera, para transmitir datos para establecer el potencial de riesgo.
- 35 6. Aparato de visión nocturna (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el aparato de visión nocturna (1) está configurado para emitir indicaciones de aviso, si aumenta el valor del potencial de riesgo y es menor que el valor límite definido.
- 40 7. Aparato de visión nocturna (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de control (2) está configurado para la fijación variable del valor límite definido, en dependencia de parámetros del efecto útil, por ejemplo del alcance visual.
- 45 8. Aparato de visión nocturna (1) según la reivindicación 7, **caracterizado** porque la unidad de control (2) está configurada para impedir la activación del aparato de visión nocturna (1), si no se ha fijado ningún efecto útil del aparato de visión nocturna (1) para el conductor del vehículo de motor.
- 50 9. Aparato de visión nocturna (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de control (2) está configurada para desactivar el aparato de visión nocturna (1) para reducir de forma escalonada o continua, para parpadear o para suprimir poco a poco la indicación de visión nocturna en la unidad indicadora (3), y a continuación para desconectar por completo el aparato de visión nocturna (1).
- 55 10. Aparato de visión nocturna (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de control (2) está configurada para desactivar otros aparatos de ayuda en el vehículo de motor, en especial limitadores automáticos de velocidad (ACC) o aparatos de mantenimiento del carril en dependencia del valor del potencial de riesgo.

55

60

65

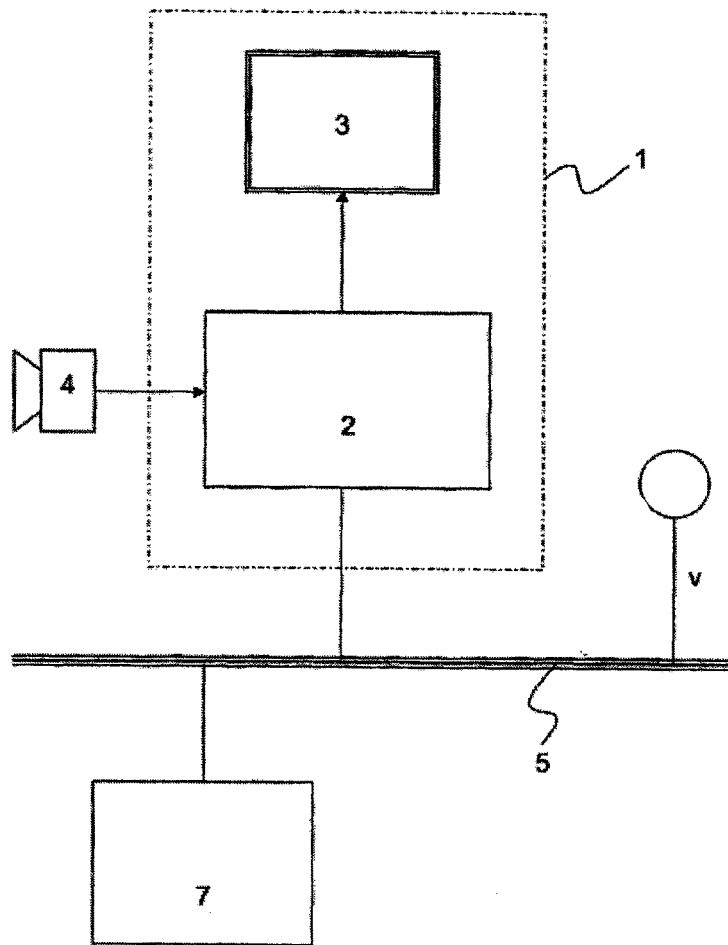


Fig. 1