

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 800**

51 Int. Cl.:

G01V 8/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2011 E 11005055 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2402793**

54 Título: **Procedimiento para la operación por pulsos de una barrera luminosa y barrera luminosa**

30 Prioridad:

02.07.2010 DE 102010025929

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

12.07.2018

73 Titular/es:

**PANTRON INSTRUMENTS GMBH (100.0%)
31158 Bad Salzdettfurth, DE**

72 Inventor/es:

**OTTLEBEN, BERND;
OTTLEBEN, PETRA y
MOCK, BERNWARD**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 675 800 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).

PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACIÓN POR PULSOS DE UNA BARRERA LUMINOSA Y BARRERA LUMINOSA

DESCRIPCIÓN

5 La invención se refiere a un procedimiento para la operación por pulsos de una barrera luminosa así como una barrera luminosa.

10 Las barreras luminosas se conocen hoy en día en múltiples formas de realización. Estas pueden presentar distintos tamaños y cumplen finalidades muy diversas. Un campo de aplicación indicado aquí a modo de ejemplo de barreras luminosas es el reconocimiento de un contorno de un vehículo de motor dentro de un lavadero de automóviles. De forma particular en el secado del vehículo se detecta a este respecto el contorno con barreras luminosas dispuestas de modo móvil, para asegurar el secado con el consumo de aire y energía lo más bajo posible.

15 Principalmente las barreras luminosas poseen un emisor óptico, por ejemplo un LED, así como una receptor óptico. Este detector contiene normalmente un elemento constructivo de sensibilidad óptica, por ejemplo un fotodiodo o un fototransistor.

20 En estos elementos constructivos el ruido depende de la corriente fotónica medida, que depende a su vez de la intensidad incurrente. La potencia sofométrica transmitida a un amplificador es por tanto proporcional a la intensidad incurrente.

25 Para la protección de los detectores contra la incursión de luz diaria molesta se usan por ejemplo filtros ópticos. Sin embargo es problemático que por ejemplo aparezca luz solar con las longitudes de onda del infrarrojo en ella contenidas de modo directo en el detector. De este modo aumenta la corriente fotónica que se mide en el elemento constructivo ópticamente sensible, y con ello también el ruido relacionado con esta.

30 La mayor proporción de corriente de equilibrio de la corriente fotónica se puede separar a este respecto mediante conmutación correspondiente. El ruido se mantiene sin embargo presente y se solapa a la propia señal de utilidad de modo que finalmente se empeora claramente la relación señal-ruido.

35 De forma particular con amplitudes de señal de utilidad muy pequeñas, como son usuales por ejemplo en barreras luminosas automáticas, esto conduce a una desviación o incluso a la pérdida temporal completa de la señal de utilidad. De aquí resultan comportamientos de conmutación inseguros y alteraciones de función en la barrera luminosa. De forma particular con incidencia de luz parásita de muy rápida aparición no se da posibilidad alguna de contrarrestar esta mediante aumento de la intensidad de transmisión por la actividad regular normal del automático. Si las relaciones de luz sobre el detector ópticamente sensible cambian muy rápidamente, por ejemplo si la luz solar se interrumpe por objetos en giro, como por ejemplo los cepillos en rotación de un autolavado, se puede llegar a alteraciones de función de la barrera luminosa.

40 Del documento US 5 126 555 se conoce un conmutador optoelectrónico. Este conmutador dispone a este respecto de un circuito de conmutación anti-coincidente, que procura que el conmutador sea desconectado si se encuentra con luz externa.

45 Del documento US 2006/0072012 A1 se conoce una barrera luminosa múltiple, en la que se debe remediar el problema de alarmas falsas, que se dan por mayor incursión de luz externa. A tal fin está disponible un dispositivo que discierne la cantidad de luz externa, por ejemplo luz solar, y subdivide en entornos claros y entornos oscuros.

50 Del documento JP S 58 63879 A se conoce un dispositivo de reconocimiento de papel, que emite luz por una fuente luminosa, que refleja por un papel dado el caso presente y de este modo se puede capturar por un detector. En función de la cantidad de luz incurrente externa se puede operar este dispositivo en distintos modos de operación.

55 La presente invención se basa por tanto en el objetivo de concebir una barrera luminosa así como un procedimiento para su operación, pudiendo reconocer la incurrancia de luz extraña sobre el detector ópticamente sensible y compararla rápidamente. La invención resuelve el objetivo establecido mediante un procedimiento para la operación pulsada de una barrera luminosa según la reivindicación 1. En operación pulsada de una barrera luminosa el dispositivo transmisor transmite respectivamente solo en periodos de transmisión cortos, que alcanzan a modo de ejemplo 4 milisegundos. En el detector ópticamente sensible, por ejemplo el fotodiodo, se transforma la intensidad incurrente en una corriente o una tensión. Esta tensión de salida del detector se establece de forma ventajosa al comienzo del periodo de transmisión en cero para conseguir resultados reproducibles. De este modo se consiguen condiciones de inicio reproducibles y se excluye una influencia por medidas previas.

En el transcurso del periodo de transmisión la tensión de salida en el detector de señal aumentaba de forma constante y saturaba en un valor final. A este respecto se determina de forma ventajosa la duración del periodo de transmisión con las propiedades características de los componentes usados, de modo que la tensión alcanza su valor final al final del periodo de transmisión. Al final del periodo de transmisión se realiza una medida análoga de la tensión de salida por ejemplo mediante un transductor AD. El valor medido se compara luego por ejemplo mediante un software con un umbral de conmutación predeterminado. Si se encuentra el valor de tensión medido por encima del umbral de conmutación se podría llegar la radiación electromagnética no impedida por el dispositivo de transmisión hasta el detector y no encontrarse obstáculo en la barrera luminosa. Si se encuentra el valor de tensión medido por debajo del umbral de conmutación se debe suponer que se encuentra un obstáculo en la barrera luminosa.

Si finalmente incide luz extraña, por ejemplo luz solar, directamente sobre el detector, se aumenta claramente, como ya se ha descrito, la proporción de ruido de la señal de tensión. Con el mayor ruido del receptor la tensión de salida en el detector muestra una evolución ondulatoria. Al final del periodo de transmisión, en el que se mide la tensión que se compara el umbral de conmutación predeterminado, puede suceder a este respecto que la tensión de salida que se va a medir se encuentre por debajo del umbral de conmutación, aunque no tenga lugar obstáculo alguno en la barrera luminosa. La salida de conmutación desconectaría por tanto el proceso para el control aunque para ello no existiese causa alguna.

Para conseguir de nuevo un curso plano de la curva de tensión a la salida del detector se debió aumentar la constante temporal del filtro. Esto significaba sin embargo que la señal de tensión al final del periodo de transmisión no había alcanzado dado el caso el valor final. No se superaba entonces dado el caso el umbral de conmutación y se perdía la barrera luminosa en el radio de alcance. De forma alternativa se podría prolongar también el periodo de transmisión, de modo que se aumentaba también el tiempo de reacción de la barrera luminosa.

Para evitar esto se mide en el procedimiento de acuerdo con la invención no solo una vez la tensión a la salida del detector al final del periodo de transmisión. Por el contrario se recogen varios valores de medida de radiación en distintos puntos de medida dentro del periodo de medida. La curva de valores de medida que se forma se estudia a continuación en cuanto a si presenta una incursión de luz extraña. Si este es el caso se opera la barrera luminosa en el siguiente ciclo en modo de compensación, en el que se lleva a cabo al menos una medida de compensación, para compensar la influencia de la luz extraña incidente. De este modo es posible reaccionar rápidamente a la luz extraña sin tener que asumir las desventajas anteriormente citadas.

De forma ventajosa se prevén en la barrera luminosa varios dispositivos transmisores, a los que se asigna respectivamente un detector. Cada uno de estos pares de dispositivo transmisor-detector forma un canal de barrera luminosa independiente. Para descartar una influencia mutua por luz dispersa entre los canales individuales se aplica normalmente un procedimiento con multiplexor temporal. Esto significa que todos los canales operan sucesivamente temporalmente de modo que tiene lugar también el ciclo descrito para cada dispositivo transistor y el detector a él asignado sucesivamente. A este respecto cada canal es activo por ejemplo durante el periodo de transmisión de 4 ms. En este tiempo son activos por tanto respectivamente también solo un dispositivo de transmisión y el detector pertinente.

El tiempo de reacción total de una barrera luminosa multicanal resulta del tiempo de evaluación del canal previsto, que es el tiempo que se encuentra disponible para filtrar la tensión de evaluación del detector de señal, y la cantidad de canales previstos. El tiempo de evaluación de canal es a este respecto esencialmente el periodo de transmisión. Si se debe llevar a cabo para la afirmación de conmutación no solo una única medida, sino por ejemplo se promedian valores de medida de la tensión de salida al final del periodo de evaluación mediante varios procesos, se debe multiplicar el tiempo de reacción total descrito también con el número de procesos pertinentes hasta la afirmación de conmutación.

Desde un punto de vista práctico es raro que el tiempo de reacción total de una barrera luminosa se mantenga constante. De esto resulta que con número de canales predeterminado, por tanto número predeterminado de dispositivos transmisores y detectores, también se debe mantener constante el tiempo de evaluación del canal y con ello el periodo de transmisión. De forma particular este no se puede prologar de forma sencilla con problemas sobrevenidos. Esto ya no es necesario con el procedimiento de acuerdo con la invención de modo que también con problemas sobrevenidos se puede mantener constante el tiempo de reacción total de forma sencilla y fiable.

De acuerdo con la invención se estudia la curva de valores medidos registrados en cuanto a una curvatura positiva.

En un canal inalterado en el detector de señal aumenta la tensión medida en el periodo de transmisión de forma monótona. Ya con la incurrancia de luz extraña y el solapamiento provocada por esta esta señal inalterada con un ruido relativamente grande llega a una evolución ondulada de la tensión de salida del detector en el periodo de transmisión. De forma particular en la segunda parte del periodo de transmisión puede diferenciarse por tanto

una progresión de la tensión inalterada de una progresión de la tensión con solapamiento de luz extraña mediante la presencia de una curvatura positiva. En el estudio de una curvatura positiva se puede forma de forma ventajosa la segunda derivación de la curva de valores medidos. En el estudio se pueden llevar a cabo de forma particular las siguientes etapas:

- 5 c1) formación de la diferencia de valor medido v_i de respectivamente dos valores medidos de radiación I_i, I_{i+1} , que se registraron para los puntos temporales consecutivos,
- 10 c2) formación de la diferencia a_i respectivamente de dos diferencias de valores medidos consecutivos v_i, v_{i+1} ,
- 15 c3) adición de todas las diferencias a_i , que son mayores de cero, hasta una suma A ,
- 20 c4) comparación de la suma A con un valor límite A_{Lim} predeterminado.

15 También con un canal inalterado se llega en la progresión de la tensión en el detector de señales a un ruido que se solapa a la propia señal medida. Sin embargo esto es claramente menor en amplitud que el ruido, que se solapa por incursión de luz extraña a la propia señal de medida.

20 La diferencia a_i , que se calcula en la etapa de procedimiento c2), corresponde hasta un factor constante, a la segunda derivación discreta de la curva de valores medidos. Si esta diferencia es positiva en la posición de la curva de valores medidos se presenta consecuentemente una curvatura positiva. Mediante la suma de todas estas curvaturas positivas y comparación con un valor límite previamente establecido se asegura que no en cada aparición de una curvatura positiva, que pueda darse por ejemplo también por ruido escaso en el detector no alterado, se supone que haya presente incurrencia de luz extraña. Ya si la suma de todas las curvaturas positivas supera el valor límite predeterminado, se supone que se presenta una incursión de luz extraña, de modo que se conmuta al modo de compensación de la barrera luminosa. La suma de todos los valores de curvatura positivos es una medida directa de la ondulación y con ello del grado de alteración de la señal por un ruido. En la medida que la contemplación matemática de la segunda derivación de la curva influya, no presenta la posición absoluta de la curva, por tanto el grosor de la señal medida, ni el aumento monótono al comienzo del periodo de transmisión una influencia sobre el resultado.

35 Para cada transcurso del ciclo se genera un nuevo valor medido A para la ondulación. Adicionalmente se puede formar también un valor medio móvil de esta ondulación por varios recorridos de canal. También se puede usar esto para configurar otras medidas de compensación. Esta posibilidad es particularmente interesante para luz parásita que aparezca esporádicamente.

40 De forma ventajosa se filtra la radiación electromagnética según frecuencia y/o polarización y/o fase, antes de que alcance el detector. A modo de ejemplo se puede emitir una luz modulada, por ejemplo luz infrarroja, con frecuencia fijada por el dispositivo de transmisión. Si aparece luz infrarroja sobre el detector se refuerza y se evalúa mediante la conmutación de valoración de señal. A este respecto se valoran solo aquellas señales que coincidan en frecuencia y fase con la señal transmitida. De este modo se eliminan las influencias por luz dispersa y otras influencias alterantes.

45 La al menos una medida de compensación consiste por ejemplo en un aumento de la intensidad transmitida. La intensidad transmitida es de forma particular variable para cada canal individual. Mediante una función automática convencional se puede regular la intensidad de transmisión para cada canal de modo que el receptor asignado al dispositivo de transmisión siempre obtiene una señal fuerte que permanece constante. De este modo se equilibran por ejemplo de forma automática contaminaciones en los sensores. El nivel de intensidad de la intensidad de transmisión es a este respecto tan baja como sea posible para mantener alta y constante la sensibilidad de conmutación. Esto es posible sin embargos solo para contaminaciones que aparezcan lentamente, que se regulan de forma continua. Un amortiguamiento de señal de rápida aparición se interpreta como proceso de conmutación, ya que también puede conducirse directamente luz solar incurrente, como ya se describió, a un proceso de conmutación. Si se constata mediante un procedimiento de acuerdo con la invención que la luz extraña incide en el detector, esto se interpreta no como proceso de conmutación, sino que conduce por ejemplo a la elevación de la intensidad de transición en un nivel previamente fijado. De este modo el detector recibe en el siguiente ciclo de forma inmediata una señal reforzada. Se mejora así la relación señal-ruido. Además se asegura de este modo que al final del periodo de transmisión la tensión medida a la salida del detector se encuentre por encima del umbral de conmutación, en tanto no se encuentra obstáculo alguno en la trayectoria del haz de la barrera luminosa.

60 En tanto la luz parásita se rebaje, puede regular la función automática la intensidad de transmisión al valor original por pasos o bien la se puede operar la barrera luminosa en el siguiente ciclo en modo normal, de forma que ya no tenga lugar el aumento de intensidad inducido en el modo de compensación.

65 De forma alternativa a esto o adicional la al menos una medida de compensación puede ser también un aumento de la histéresis. Los umbrales fijados para la conexión o desconexión de la salida de conmutación se pueden De

este modo se aumenta la histéresis y la salida de conmutación es insensible frente a la ondulación de la señal. También de este modo se evitan alteraciones de función por la ondulación debidas a luz extraña incurrente. Si se fija en un ciclo siguiente de modo que ya no incurra luz extraña en el detector, se opera la barrera luminosa en el siguiente ciclo de nuevo en modo normal, de modo que los valores de ondulación para la conexión o desconexión de la salida de conmutación regresan de nuevo a sus valores originales.

Como posibles medidas de compensación adicionales se llega por ejemplo a la formación de un valor medio de la señal. Por contra a la operación sin alteración, en la que siempre se usa el valor medido análogo en el final del periodo de evaluación, debido a que la tensión de salida en el detector ha alcanzado su mayor valor esta ya no sería el caso con incurrencia de luz extraña. Como ya se describió el valor medido análogo puede encontrarse también por debajo del umbral de conmutación, aunque no se encuentre obstáculo alguno en la trayectoria del haz de la barrera luminosa. Si se reconoce en un ciclo luz extraña en el detector, se puede formar un valor medio de varios valores detectados hasta el final del periodo de evaluación. Si se usa el valor medio de distintos valores de medida de radiación para la conexión y desconexión, no se ve influenciado en gran medida el resultado por una desviación sobrevenida a corto plazo debida a un ruido. En vez de usar solo el valor medido real de la tensión de salida en el detector en este ciclo, puede formarse también el valor medio por varios de estos valores medidos de ciclos pasados. También se reduce de este modo la influencia de una desviación sobrevenida a corto plazo. Sin embargo se aumenta un poco el tiempo de reacción total.

De forma particular con luz extraña esporádica se puede activar también un retardo de conmutación en torno a algunos ciclos, lo que contribuye igualmente a la estabilización del comportamiento de conmutación. Sin embargo también se alarga de este modo el tiempo de reacción total.

Si se fija en un ciclo en el que opera la barrera luminosa en modo de compensación, de modo que ya no incurra en el detector luz extraña alguna, se renuncia a todas las medidas de compensación y la barrera luminosa sigue operando en el siguiente ciclo en modo normal.

Una barrera luminosa de acuerdo con la invención comprende al menos un dispositivo de transmisión y al menos un detector y un control eléctrico, que va dirigido a llevar a cabo un procedimiento descrito anteriormente. Con una barrera luminosa de este tipo se puede reaccionar a corto plazo y de forma segura frente a luz extraña que incurra directamente en el detector, sin que el tiempo de reacción total de la barrera luminosa se vea aumentado o se llegue a alteraciones de función. Una barrera luminosa de este tipo es de forma particular una barrera luminosa multicanal, que comprende una pluralidad de dispositivos de transmisión, a los que se asigna respectivamente un detector. Por cada uno de estos detectores se encuentra de forma ventajosa al menos un filtro que filtra radiación electromagnética incurrente según frecuencia y/o polarización y/o fase. De esta forma se asegura un mejor acoplamiento del detector frente a influencias distorsionantes, como por ejemplo luz dispersa.

Con ayuda de un dibujo se aclara a continuación un ejemplo de realización de la presente invención. Estas muestran:

Fig. 1 - el diseño esquemático de una barrera luminosa multicanal,

Fig. 2 - el curso de señal en el detector en un canal no alterado,

Fig. 3 - el curso de señal en el detector con una canal alterado por luz extraña,

Fig. 4 - el curso esquemático de la señal en el detector con la recepción múltiple de medidas según un ejemplo de realización de la presente invención.

La Figura 1 muestra el diseño esquemático de una barrera luminosa multicanal. Esta comprende en el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 1 ocho dispositivos de transmisión 2 cuya radiación electromagnética emitida es recibida por ocho detectores 4.

Mediante un primer multiplexor temporal 6 se asegura que solo se encuentre solo un detector activo, por tanto pueda retransmitir su señal a un dispositivo de evaluación de señal 8. En este dispositivo de evaluación de señal 8 tiene lugar tanto la evaluación de las señales medida recibidas relacionadas con la presencia de incurrencia de luz extraña como también en relación a la cuestión de si se encuentra o no en la trayectoria del haz de la barrera luminosa un obstáculo. En la medida que un objeto se detectase en la trayectoria del haz de la barrera luminosa o no, se controla la salida de conmutación 10 de la barrera luminosa. Si se constata una incurrencia de luz extraña en el detector, se modifica por ejemplo mediante una regulación de corriente de transmisión 12 la intensidad de radiación electromagnética irradiada por el transmisor 2 o se emprende una medida de compensación de este tipo. También tiene lugar aquí la conmutación de la barrera luminosa entre modo normal y modo de compensación. En la regulación de corriente de transmisión 12 se integra un multiplexor adicional que se encarga de que esté conmutado en modo activo respectivamente solo uno de los transmisores 2.

Mediante una interfaz de usuario 14 se puede operar y/o programar la barrera luminosa. De forma particular se puede seleccionar aquí por ejemplo, qué medida de compensación se debe aplicar, en tanto que la barrera luminosa se encuentre en modo de compensación.

5 La Figura 2 muestra el curso de señal a la salida de un detector durante el periodo de evaluación. La curva superior ilustra a este respecto el periodo de tiempo Δt_{Trans} por el que un dispositivo de transmisión 2 aporta radiación electromagnética en la dirección del detector 4 asignado. La curva inferior en la figura 2 muestra el curso de tensión a la salida del detector 4 en un canal no alterado. Para un punto de calibración 16 se fija la
10 tensión de filtro en cero, para asegurar condiciones de inicio reproducibles y excluir una influencia por un canal precedente o un ciclo precedente. La curva asciende de forma monótona y supera el umbral de conmutación 18 de modo que el valor de tensión a la salida del detector 4 al final del periodo de transmisión Δt_{Trans} para el punto de medida 20 alcanza un valor máximo. En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 2 no se encuentra obstáculo alguno en la trayectoria del haz de la barrera luminosa.

15 La Figura 3 muestra el curso de tensión a la salida de un detector 4 en un canal alterado por incurrancia de luz extraña. También en la Figura 3 la curva superior muestra de nuevo el periodo de transmisión, por el que un dispositivo de transmisión 2 transmite radiación electromagnética. Se reconoce claramente que el valor de tensión no asciende por encima del lapso de tiempo de forma monótona, sino que presenta de forma particular en la segunda parte del periodo de transmisión Δt_{Trans} una clara ondulación 22.

20 También en el ejemplo mostrado en la Figura 3 se mide para un punto de medida 20 la tensión a la salida del detector 4. En este ejemplo el valor de tensión medido se encuentra por debajo del umbral de conmutación 18 de modo que con este resultado se debe suponer que se encuentra un obstáculo en la trayectoria del haz de la barrera luminosa. Sin embargo este no es el caso ya que la reducción del valor de tensión solo se atribuye al solapamiento de la señal medida por el ruido reforzado por incurrancia de luz extraña.

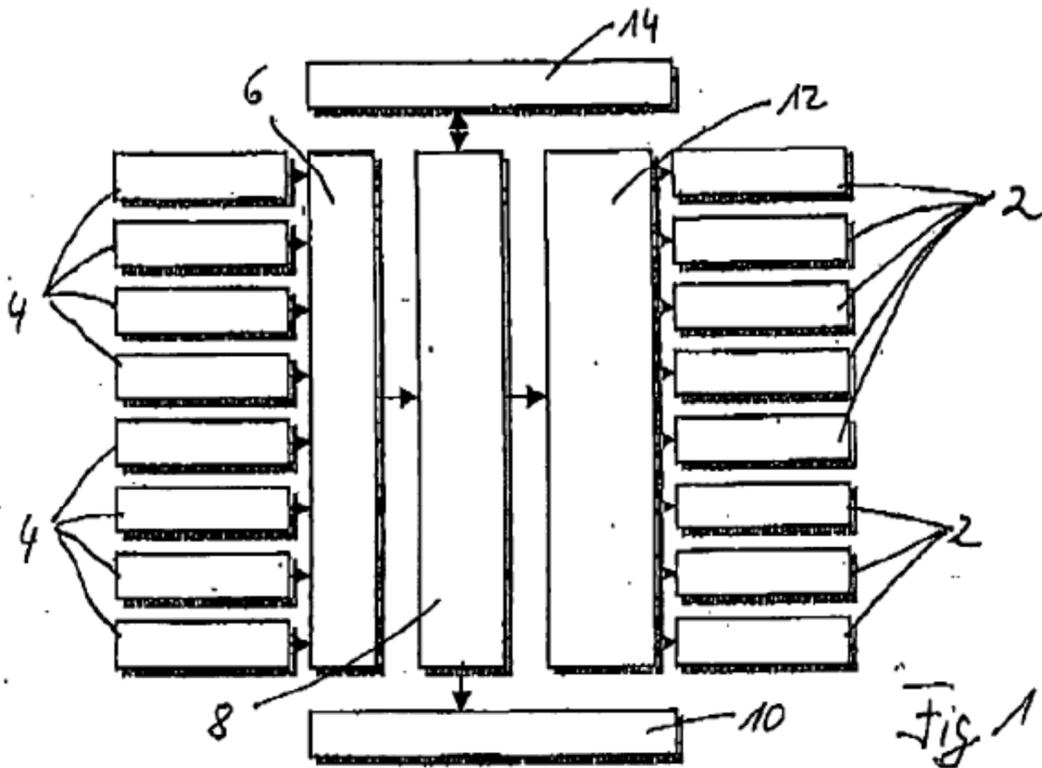
25 La Figura 4 muestra la situación de la Figura 3, en la que no solo se mide en un punto de medida 20 el valor de tensión a la salida del detector 4, sino que ya se determina en distintos puntos de medida 24 un valor de la tensión. A partir de estos valores de medida se construye una curva de valores medidos que se estudia luego en relación a la presencia de una ondulación 22. Si se constata una ondulación como la mostrada en la Figura 4, se supone que se presenta una incurrancia de luz extraña en el detector 4, de modo que se conmuta la barrera luminosa al modo de compensación. Aquí se pueden aprovechar las medidas de compensación descritas para compensar el efecto de la ondulación 22 sobre el resultado de medida.

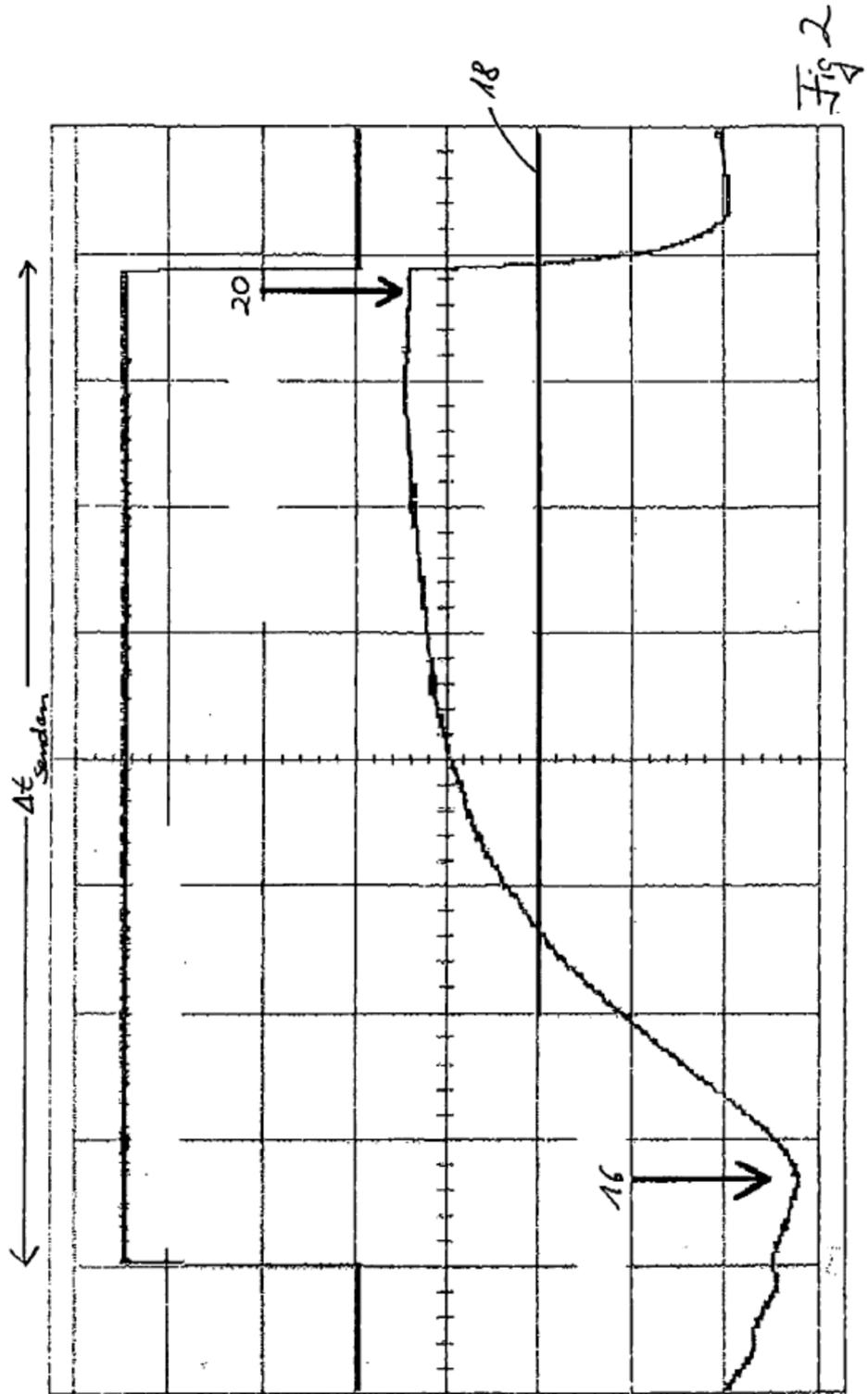
35 **Lista de referencias:**

- 2 Dispositivo de transmisión
- 4 Detector
- 40 6 Primer multiplexor temporal
- 8 Dispositivo de evaluación de la señal
- 45 10 Salida de conmutación
- 12 Regulación de corriente del transmisor y segundo multiplexor temporal
- 50 14 Interfaz de usuario
- 16 Punto de calibración
- 18 Umbral de conmutación
- 55 20 Punto de medida
- 22 Ondulación
- 60 24 Punto de medida adicional

REIVINDICACIONES

- 5
1. Procedimiento para la operación por pulsos de una barrera luminosa, que se puede operar en un modo normal y en un modo de compensación, repitiéndose un ciclo que comprende las siguientes etapas:
- a) transmitir radiación electromagnética durante un periodo de transmisión Δt_{Transm} por medio de un dispositivo de transmisión (2),
- 10 b) registro de valores medidos de radiación I_i de radiación electromagnética en distintos puntos temporales de medida t_{Med} (24) dentro del periodo de transmisión Δt_{Transm} por medio de un detector (4),
- c) constatación de si la luz extraña incurre en el detector (4) mediante estudio de una curva de valores medidos de valores medidos de radiación I_i registrados,
- 15 funcionando respectivamente el siguiente ciclo en modo normal si no incide luz extraña, y en el modo de compensación cuando incide luz extraña, llevándose a cabo al menos una medida de compensación en el modo de compensación con el fin de compensar la influencia de luz extraña, caracterizado porque la curva de valores medidos es examinada para una curvatura positiva.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque están previstos varios dispositivos de transmisión (2), a los que se asigna respectivamente un detector (4), y se opera el ciclo sucesivamente para cada dispositivo de transmisión (2) y el detector asignado al mismo.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se llevan a cabo las siguientes etapas con el fin de evaluar la curva de valor medido para una curvatura positiva:
- c1) formación de la diferencia de valor medido v_i de valores medidos de radiación I_i, I_{i+1} , que se registraron para los puntos temporales t_{Med} consecutivos,
- 30 c2) formación de la diferencia a_i respectivamente de dos diferencias de valores medidos consecutivos v_i, v_{i+1} ,
- c3) adición de todas las diferencias a_i , que son mayores de cero, hasta una suma A,
- 35 c4) comparación de la suma A con un valor límite A_{Lim} predeterminado.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la radiación electromagnética se filtra según frecuencia y/o polimerización y/o fase, antes de llegar al detector (4).
- 40 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la al menos una medida de compensación comprende un aumento de la intensidad transmitida de la radiación electromagnética emitida.
- 45 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la al menos una medida de compensación comprende un aumento de la histéresis.
7. Barrera luminosa con al menos un dispositivo de transmisión (2) y al menos un detector (4) y un control eléctrico, que se regula para llevar a cabo un procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes.
- 50 8. Barrera luminosa según la reivindicación 7, caracterizada porque se prevén una pluralidad de dispositivos de transmisión (2), a los que se asigna respectivamente un detector (4).
- 55 9. Barrera luminosa según la reivindicación 7 u 8, caracterizada porque antes de cada detector (4) se dispone al menos un filtro, que filtra la radiación electromagnética incurrente según frecuencia y/o polarización y/o fase.





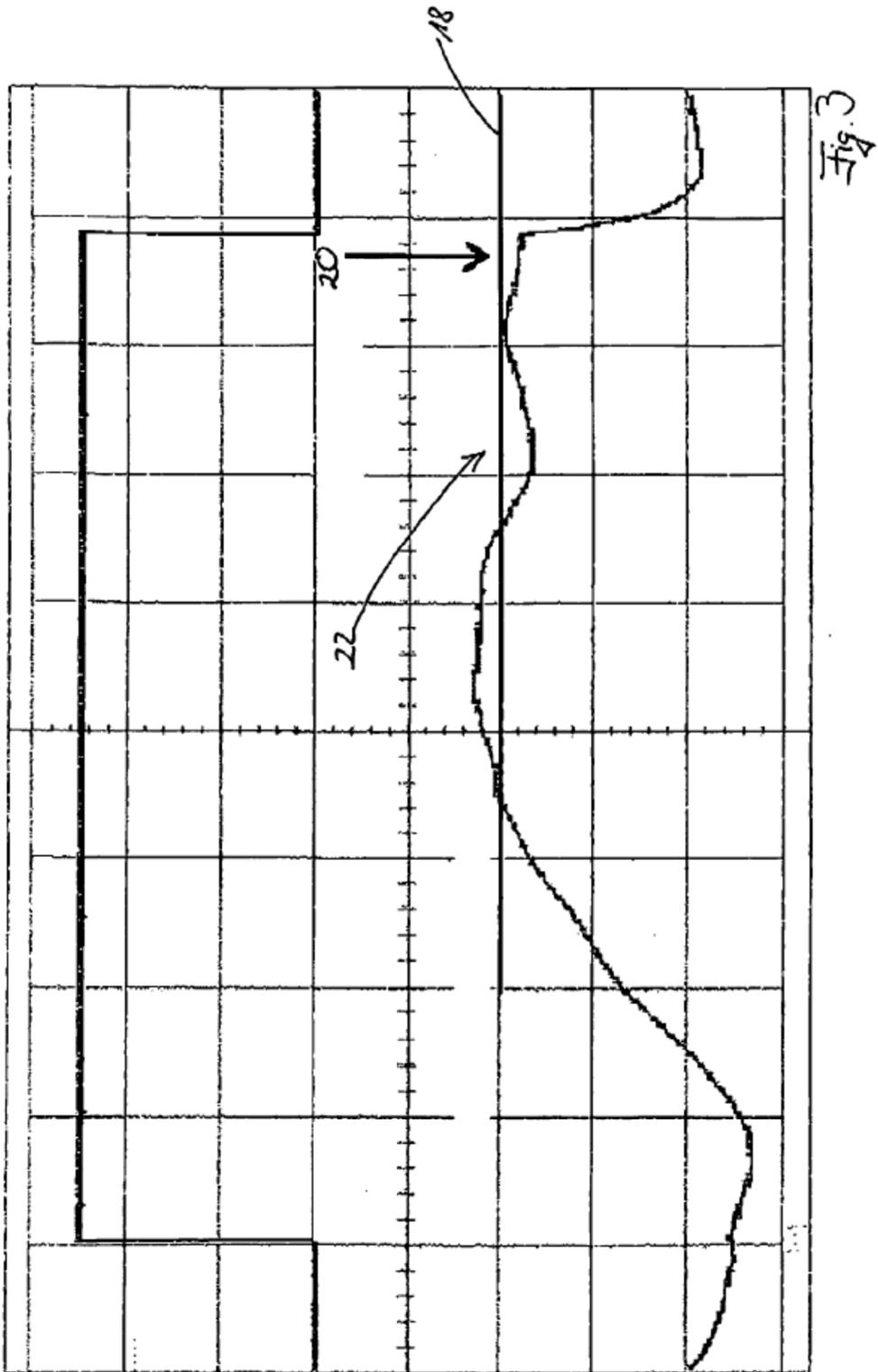


Fig. 3

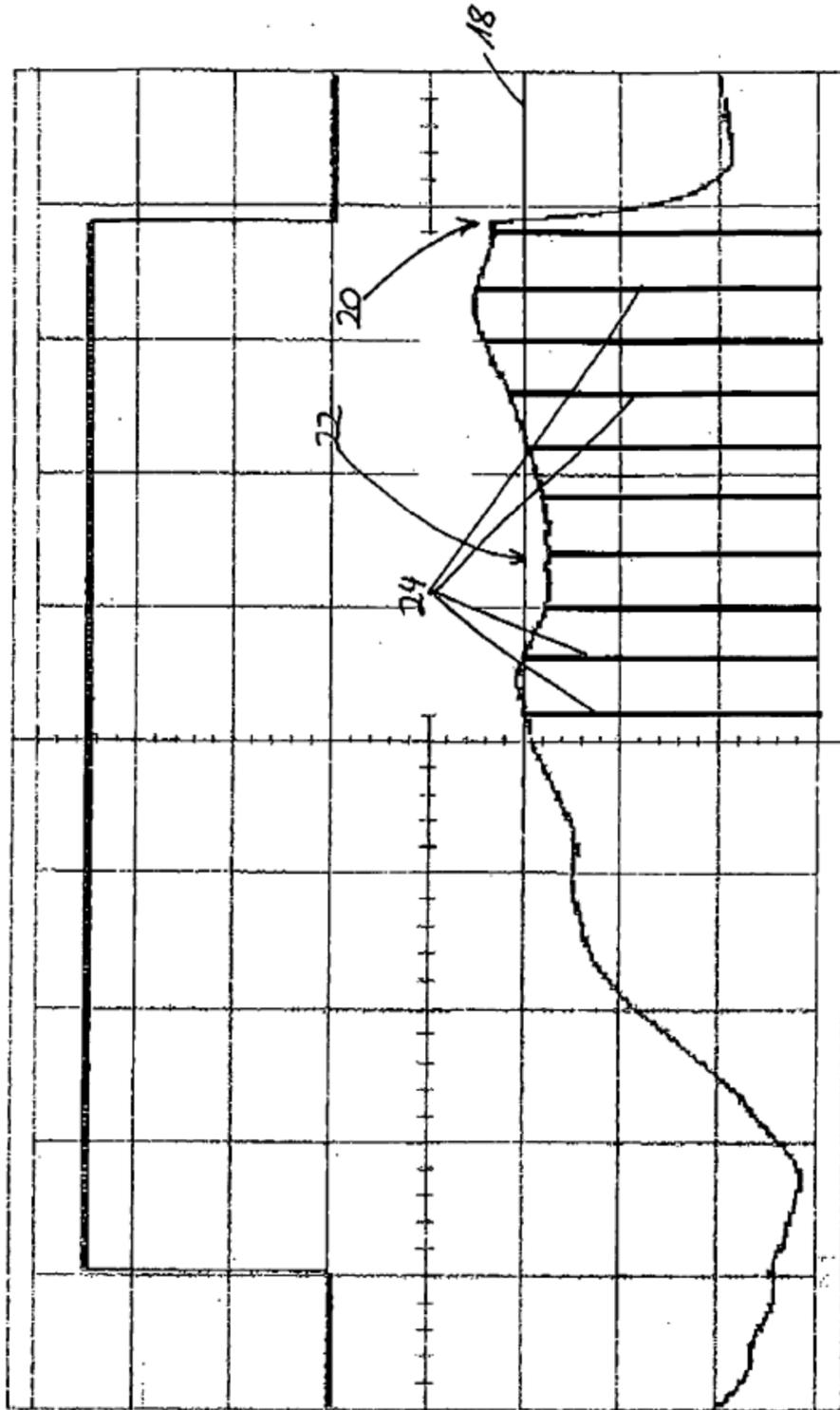


Fig. 4