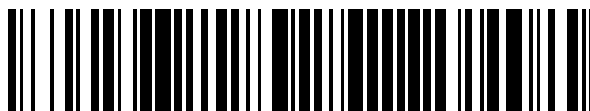


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 277**

51 Int. Cl.:

**A61B 1/045** (2006.01)

**A61B 1/00** (2006.01)

**A61B 1/06** (2006.01)

**A61B 1/267** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2010 PCT/DE2010/001246**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2011 WO11076159**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2010 E 10801111 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 2515741**

54 Título: **Métodos para el examen estroboscópico de procesos repetitivos y disposición para operar este método**

30 Prioridad:

**22.12.2009 DE 102009060500**

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

**14.08.2020**

73 Titular/es:

**XION GMBH (100.0%)  
Pankstrasse 8-10  
13127 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**LASER, HELMUT y  
THOMAS, BJÖRN**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 779 277 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**

Métodos para el examen estroboscópico de procesos repetitivos y disposición para operar este método

5 [0001] La invención se refiere a un método para el examen estroboscópico de procesos repetitivos, especialmente para el examen de cuerdas vocales en movimiento y a una disposición para operar este método.

10 [0002] El método de la estroboscópica se conoce desde hace años. También se conocen varias disposiciones para la observación/el examen de procesos periódicos de cuerdas vocales en movimiento. En estas disposiciones se utilizan los dispositivos de iluminación a base de lámparas de luz de destellos o LED junto con un sistema de cámara CCD o CMOS. En este caso, las lámparas de luz de destellos o los LED se disparan a través de la frecuencia fundamental de la voz, mediante la cual se obtiene una imagen estática de las cuerdas vocales (véase la figura 1) o durante un desplazamiento de fase continua (0° - 360°) de la señal de disparo de una imagen en movimiento lento de las cuerdas vocales (véase la figura 2).

15 [0003] La desventaja de estas disposiciones de examen actualmente disponibles basadas en la tecnología de dispositivos de la estroboscopia es la sincronización o el control incompletos e imperfectos de los destellos que iluminan este sistema de cámara. Esta desventaja conduce a fuertes fluctuaciones en el brillo de la imagen del sistema de cámara y es percibido por el usuario como un parpadeo desagradable.

20 [0004] La DE 10 2008 015 500 A1 describe un método con el cual se debe evitar la exposición desigual de imágenes individuales mediante la interrupción del impulso de destellos durante toda la sección de lectura del sensor de imagen (sin ninguna recepción de información de brillo por el sensor de imagen) y mediante la continuación del impulso de destellos. Sin embargo, este método no conduce a las mismas imágenes individuales expuestas y, por lo tanto, impide el parpadeo de imagen, ya que no se garantiza que la cantidad de luz sea siempre constante por imagen individual. Además, el método según la DE 10 2008 015 500 A1 solamente se define para los intervalos de destellos (periodos de frecuencia fundamental correspondientes de la voz), que son más largos que un periodo parcial de un sensor de imagen. Esto correspondería a una frecuencia de destellos de menos de 50 Hz en un sistema de cámara de 50Hz. La frecuencia fundamental de la voz humana está, no obstante, en el rango de 70 a 1000Hz.

30 [0005] La DE 699 18 460 T2 divulga un método para suprimir las fluctuaciones de brillo en la imagen de vídeo de manera que se obtiene una iluminación constante de las imágenes individuales, lo que garantiza un número constante de duración constante de impulsos de destellos por imagen individual. La desventaja de este método es que la cantidad de luz constante por imagen individual se logra mediante la supresión de impulsos de destellos completos. Esto puede conducir a imágenes de vídeo oscuras o muy postamplificadas y, por lo tanto, ruidosas, sobre todo a bajas frecuencias fundamentales de voz (pocos impulsos de destellos por imagen individual). Además, en el método según la DE 699 18 460 T2, es necesario desconectar el control de exposición de la cámara, ya que, de lo contrario, mediante el control de exposición de la cámara surgirá una imagen de vídeo para las fluctuaciones de brillo. Un control de exposición activado de la cámara bloquea la grabación de información de brillo a través del sensor de imagen durante un cierto periodo de tiempo cuando hay grandes cantidades de luz altas por imagen individual. Si ahora un destello de iluminación cae exactamente en este período de tiempo bloqueado, este se suprime mediante el control de exposición de cámara y, por lo tanto, no contribuye al brillo de la imagen de vídeo. Esta supresión no se reconoce en este método y, por lo tanto, conduce a imágenes individuales bastante expuestas de manera diferente cuando se activa el control de exposición de cámara, que se refleja en las fluctuaciones de brillo en la imagen de vídeo. Sin embargo, una desactivación del control de exposición de la cámara tiene la desventaja de que el brillo de la imagen de vídeo ya no se controla. Por lo tanto, cuando se observan objetos muy luminosos, la imagen de vídeo se desvanece y los objetos oscuros son difíciles de ver. Además, la DE 699 18 460 T2 divulga un circuito generador estándar que genera una señal para proporcionar la iluminación dentro de intervalos de tiempo en los que no hay ninguna señal de disparo existente para los impulsos de destellos. Según la DE 699 18 460 T2, este circuito generador estándar no está sincronizado con el sistema de cámara. Los destellos generados por este circuito generador conducen, por lo tanto, a fluctuaciones de brillo en la imagen de vídeo, incluso cuando el control de exposición de la cámara está desconectado. La imagen de vídeo parpadea siempre que no haya ninguna señal de disparo disponible.

55 [0006] Se genera una exposición uniforme según la DE 699 18 460 T2, en la que se permite un número constante de impulsos luminosos para cada imagen individual mediante un módulo de puerta, de modo que la suma de las exposiciones individuales se mantiene igual durante el tiempo de exposición de una imagen individual. De esta manera se proporciona un módulo de energía constante, que garantiza que el impulso de ancho constante predeterminado por el módulo de puerta se reenvía a un LED con un flujo de energía constante. Por lo tanto, el módulo de energía constante funciona de tal manera que se generan impulsos de destellos de ancho constante de tal manera que la exposición por impulso de destellos es uniforme. En este caso, el módulo de energía constante según la divulgación de la DE 699 18 460 T2 no recibe ninguna señal del

separador de sincronización, pero esto sería absolutamente necesario para generar una suma de exposición constante por imagen individual a través de un módulo de energía constante sin un módulo de puerta.

5 [0007] La US 2008/158348 A1 divulga generalmente la composición de un impulso de destellos a partir de impulsos de destellos más cortos en una fuente de luz de un aparato de examen.

10 [0008] Por lo tanto, la tarea de la presente invención es proporcionar un método para el examen estroboscópico de procesos repetitivos, en particular para el examen de cuerdas vocales en movimiento y una disposición para operar este método, que evita las desventajas mencionadas previamente del estado de la técnica, como, por ejemplo, las fluctuaciones fuertes en el brillo de imagen del sistema de cámara y, con ello, el parpadeo desagradable asociado al usuario.

[0009] La tarea se logra mediante las características de las reivindicaciones 1 y 5. Las configuraciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones secundarias.

15 [0010] La esencia del método según la invención para el examen estroboscópico de procesos repetitivos consiste en utilizar una disposición para el control de un dispositivo de iluminación acoplado a un sistema de cámara CCD o CMOS para la observación estroboscópica de procesos repetitivos, en particular de cuerdas vocales en movimiento, que consta de un dispositivo de iluminación, un sistema de cámara CCD o CMOS, un dispositivo generador de señales de control de exposición, que se puede suprimir, en su caso, una unidad de visualización, un dispositivo de disparo, una unidad de control electrónico, así como un circuito de control y funciona de la siguiente manera:

- 20
- el sensor de imagen del sistema de cámara puede registrar información de brillo durante un periodo de tiempo definido, óptimamente el máximo posible, por imagen individual, y
  - los impulsos de destellos son generados por la unidad de control electrónico de tal manera que la suma de la duración de los impulsos de destellos es la misma por imagen individual al variar el ancho de pulso de los impulsos de destellos y

25

  - de tal manera que, si no hay ninguna señal de disparo  $I_T$  o hay una inestable, se generan impulsos de destellos asíncronos a la frecuencia fundamental.

30 [0011] De manera ventajosa, si el control de exposición del sistema de cámara está activo, los impulsos de destellos se generan mediante la unidad de control electrónico, de tal manera que la suma de la duración de los impulsos de destellos individuales por imagen individual corresponde exactamente al tiempo de exposición predeterminado por el sistema de cámara para la imagen individual. En este caso, la señal de control de exposición (señal de obturador) del sistema de cámara no se suministra mediante el sensor de imagen y la señal de control de exposición (señal de obturador) u otra referencia que se puede derivar del sistema de cámara sirve como exposición predeterminada para el tiempo de exposición deseado por imagen individual de la unidad de control electrónico.

35 [0012] La esencia de la disposición para el examen estroboscópico de procesos repetitivos consiste en que esta comprende un dispositivo de iluminación estroboscópica (fuente de luz de destellos), una disposición de control electrónica, un sistema de cámara, un micrófono (o electrodo EGG), un sistema óptico (por ejemplo, endoscopio o microscopio) con un conductor luminoso y una unidad de visualización, donde la disposición de control electrónica, que comprende un dispositivo de procesamiento de señales, un dispositivo de medición de frecuencia, un dispositivo de medición de tiempo de exposición predeterminado, un dispositivo de medición de tiempo de exposición total, un dispositivo de sincronización y un circuito de excitación, está conectada al sistema de cámara mediante una interfaz. En una forma de realización, el cabezal de cámara está colocado sobre el endoscopio, donde el cabezal de cámara y el micrófono conductor de señal están conectados al aparato de control de cámara de manera conductora de señal y el endoscopio a la fuente de luz mediante el conductor óptico.

45

[0013] Es esencial para la invención que la disposición de control electrónica se comunique con el sistema de cámara y con el equipo de iluminación de manera conductora de señal, de modo que los impulsos de iluminación emitidos por el dispositivo de iluminación se generen de tal manera que la cantidad de luz por imagen individual sea la misma. Esto se logra mediante una variación del ancho de pulso de los impulsos de iluminación y la producción de impulsos de iluminación asíncronos.

50

[0014] En este caso, en una forma de realización, el sistema de cámara, el dispositivo de iluminación (LED o lámpara de destellos) y la disposición de control pueden estar integrados, donde el dispositivo de iluminación está conectado al endoscopio a través del conductor óptico. Alternativamente, el dispositivo de iluminación puede estar separado del aparato de control, dispuesto en un cabezal de iluminación externo. En la parte superior, hacia afuera, en una forma de realización, el dispositivo de iluminación/el elemento luminoso puede estar dispuesto en una parte de aplicación endoscópica, el micrófono puede estar integrado en el cabezal de

55

cámara, de modo que el número de cables de conexión necesarios para el aparato de control se reduce aún más. La línea de suministro común desde el cabezal de cámara y el cabezal de iluminación conectado al aparato de control de cámara puede sustituirse por una conexión inalámbrica por radio.

5 [0015] En otra forma de realización, el cabezal de iluminación puede estar conectado al cabezal de cámara con un micrófono integrado, de modo que solo se requiere una línea de conexión común para el aparato de control para todos estos grupos funcionales.

10 [0016] El cabezal de cámara, el dispositivo de iluminación (elemento luminoso) y el micrófono están integrados, en otra forma de realización, en forma de una parte de aplicación videoendoscópica, que contiene un sensor de imagen, un micrófono y el dispositivo de iluminación (por ejemplo, en forma de LED) y están conectados a un aparato de control a través de un cable o por una radio o, cuando la parte de aplicación endoscópica ya contiene la electrónica de los aparatos de control, directamente a una unidad de visualización y de evaluación.

15 [0017] Además del sensor de imagen, el micrófono, el dispositivo de iluminación, la electrónica de la cámara y la disposición de control, la parte de aplicación endoscópica también puede contener la unidad de visualización (por ejemplo, en forma de una pantalla LCD) y posiblemente también una instalación de almacenamiento para datos.

[0018] También está dentro del alcance de la invención que, para la obtención de la señal para el control de iluminación, también se usa otro sensor adecuado, como, por ejemplo, un electrodo EGG (electroglotografía), en vez del micrófono.

20 [0019] La invención se explica a continuación con referencia al dibujo esquemático del ejemplo de realización.

Se muestra:

- Figura 1: una representación esquemática de la producción de una imagen estática de cuerdas vocales,
- Figura 2: una representación esquemática de la producción de una imagen en movimiento lento de cuerdas vocales,
- 25 Figura 3: una representación esquemática de una primera forma de realización de la disposición según la invención,
- Figura 4: una representación esquemática de una segunda forma de realización de la disposición según la invención,
- Figura 5: una representación esquemática de una tercera forma de realización de la disposición según la invención,
- 30 Figura 6: una representación esquemática de una cuarta forma de realización de la disposición según la invención,
- Figura 7: una representación esquemática de una quinta forma de realización de la disposición según la invención,
- 35 Figura 8: una representación esquemática de una sexta forma de realización de la disposición según la invención,
- Figura 9: una representación esquemática de una séptima forma de realización de la disposición según la invención,
- Figura 10: una representación esquemática de la forma de realización según la figura 9 con una unidad de visualización y de evaluación separada,
- 40 Figura 11: una representación esquemática de la forma de realización según la figura 9 con una unidad de visualización integrada,
- Figura 12: diagrama de bloques de la disposición de control electrónica según la invención,
- Figura 13: representación temporal mediante los impulsos de destellos generados en la disposición según la invención por imagen individual con una señal de disparo  $I_T$  estable y
- 45 Figura 14: representación temporal mediante impulsos de destellos generados en la disposición según la invención por imagen individual con una señal de disparo  $I_T$  restante o inestable.

[0020] La figura 3 muestra una disposición que consiste en una fuente de luz estroboscópica (1) (que comprende un dispositivo de iluminación y disposición de control), un aparato de control (2) (que comprende un aparato de control de cámara y una disposición de control) con un cabezal de cámara (3), un micrófono (4), un conductor óptico (5) y un endoscopio (6), donde la fuente de luz estroboscópica (1) está conectada con el aparato de control (2) de la cámara, de modo que los impulsos de iluminación emitidos por el dispositivo de iluminación se puedan generar de tal manera que la cantidad de luz por imagen individual sea la misma. Esto se logra mediante una variación del ancho de pulso de los impulsos de iluminación y la producción de impulsos de iluminación asíncronos mediante la disposición de control electrónica. Por lo tanto, el cabezal de cámara (3) está colocado sobre el endoscopio (6), donde el cabezal de cámara (3) y el micrófono (4) S son conductores de

señal, y el endoscopio (6) está conectado al conductor óptico (5) con la fuente de luz estroboscópica (1) (que comprende el dispositivo de iluminación y la disposición del control).

5 [0021] Alternativamente, como se representa en la figura 4, en el aparato de control de cámara (2) puede estar integrada la fuente de luz estroboscópica (1) (1+2), donde el cabezal de cámara (3) y el micrófono (4) son conductores de señal y el endoscopio (6) está conectado al aparato de control (1+2) mediante el conductor óptico (5), donde el cabezal de cámara (3) está colocado sobre el endoscopio (6).

10 [0022] Alternativamente, como se representa en la figura 5, la fuente de luz estroboscópica (1) puede presentar un cabezal de iluminación (8) externo separado por el aparato de control (2), que se puede conectar al endoscopio (6), cuya señal está conectada (1+2), de manera conductora, al aparato de control (2) con la fuente de luz estroboscópica (1), de modo que el conductor óptico se puede suprimir y solo haya conexiones eléctricas con una fuente de luz estroboscópica (1) desde el cabezal de cámara (3) y desde el cabezal de iluminación (8) y el micrófono (4) hacia el aparato de control (2).

15 [0023] Como se representa en la figura 6, en vez de un cabezal de iluminación (8), el dispositivo de iluminación (8) también puede ser integrado directamente en el endoscopio (6).

[0024] También está dentro del alcance de la invención que el micrófono (4), como se representa en la figura 7, está integrado en el cabezal de cámara (3) según la figura 5.

20 [0025] También está dentro del marco de la invención que, como se representa en la figura 8, el cabezal de iluminación (8) está conectado directamente al cabezal de cámara (3) con el micrófono integrado (4), donde una conexión conductora de señal se dirige al aparato de control (2).

[0026] Como se representa en la figura 9, el cabezal de iluminación (8), el cabezal de cámara (3) y el micrófono (4) en el endoscopio (6) pueden estar agrupados en una sola parte de aplicación endoscópica, de modo que una conexión conductora de señal se dirige al aparato de control (2).

[0027] Esta línea común puede sustituirse por una conexión inalámbrica por radio.

25 [0028] Como se representa en la figura 10, la parte de aplicación endoscópica según la figura 9, se puede conectar a una unidad de visualización y de evaluación (9), donde la parte de aplicación endoscópica también contiene, además del sensor de imagen (11), el micrófono (4) y el dispositivo de iluminación, la electrónica de la cámara y la disposición de control, de modo que la unidad de visualización y de evaluación (9) puedan suministrar datos de vídeo y de medición acabados (por ejemplo, frecuencia básica y nivel de presión de sonido) a través de una interfaz (por ejemplo, USB o IEEE 1394).

30 [0029] Alternativamente, la unidad de visualización y de evaluación (9) puede estar diseñada, como se representa en la figura 11, por ejemplo, en forma de una pantalla LCD (10) y puede estar conectada, de manera montable o desmontable, directamente al endoscopio (6) y en su caso también puede contener la posibilidad de grabar datos digitalmente.

35 [0030] También está dentro del alcance de invención que, para la obtención de la señal para el control de iluminación, en vez del micrófono, también se puede usar otro sensor apropiado, como por ejemplo, un electrodo EGG (electroglotografía).

40 [0030] También está dentro del alcance de invención que, para la obtención de la señal para el control de iluminación, en vez del micrófono, también se puede usar otro sensor apropiado, como por ejemplo, un electrodo EGG (electroglotografía).

45 [0031] En la figura 12 la disposición de control según la invención está representada esquemáticamente en un diagrama de bloques, que sirve para controlar un dispositivo de iluminación (g) acoplado a un sistema de cámara (b) CCD o CMOS para la endoscopia para la observación estroboscópica de procesos repetitivos (a), en particular, las cuerdas vocales en movimiento, incluida la sincronización, así como la regulación de los destellos que iluminan con o en un sistema de cámara (b) para evitar fluctuaciones de brillo en la imagen de vídeo.

[0032] La disposición de control según la invención consiste en un dispositivo de iluminación (g), un sistema de cámara (b) CCD o CMOS, un dispositivo generador de señales de control de exposición (h), que se puede suprimir opcionalmente, una unidad de visualización (c), un dispositivo de disparo (d), una unidad de control electrónico (e) y un circuito de excitación (f), que se describe con más detalle a continuación.

5 [0033] El sistema de cámara (b) consta de uno o varios sensores de imagen CCD o CMOS, en lo sucesivo denominado solo sensor de imagen, para grabar el proceso periódico (a) iluminado mediante el dispositivo de iluminación (g). El sensor de imagen (ba) está conectado, de manera conductora de señal, a una unidad convertidora (bb), que genera una señal de vídeo a partir de las informaciones del sensor de imagen. La unidad de visualización (c) es, por ejemplo, un monitor para visualizar la señal de vídeo proporcionada por el sistema de cámara (b). La unidad de visualización (c) está conectada al sistema de cámara (b) de manera conductora de señal.

10 [0034] El dispositivo de disparo (d) sirve para generar impulsos  $I_T$  síncronos con el proceso periódico (a), que se suministran a la unidad de control electrónico (e). El dispositivo de disparo (d) consiste en un micrófono (da) para registrar ondas sonoras generadas por las cuerdas vocales y en un dispositivo de procesamiento de señales (db) conectado al micrófono (da) de manera conductora de señal para generar la señal de disparo  $I_T$ .

15 [0035] La unidad de control electrónico (e) está conectada, de manera conductora de señal, al sistema de cámara (b) y al dispositivo de disparo (d) y consta de los siguientes dispositivos: El dispositivo de medición de tiempo de exposición total (ea) está conectado, de manera conductora de señal, al sistema de cámara (b) y sirve para detectar el tiempo máximo sensible a la exposición por imagen individual del sistema de cámara (b) ( $t_{BE}$ ).  $T_{BE}$  es el tiempo máximo por imagen individual en el que el sensor de imagen (ba) puede registrar información de brillo. Para detectar este tiempo se usa la señal de sincronización vertical (VS) del sistema de cámara (b), que indica cuándo termina una imagen individual y comienza nuevamente otra. En cada impulso VS se detecta nuevamente  $t_{BE}$  y el dispositivo de sincronización (ee) se alimenta.

20

[0036] El dispositivo de medición de tiempo de exposición predeterminado (eb) está conectado, de manera conductora de señal, al sistema de cámara (b) y sirve para detectar el tiempo de exposición predeterminado por el control de exposición del sistema de cámara (b) para la imagen individual ( $t_{BV}$ ). En este caso,  $t_{BV}$  está delimitado por un valor máximo  $t_{BV\_max}$ . El valor máximo  $t_{BV\_max}$  es un valor constante y resulta de los parámetros del(de los) LED del dispositivo de iluminación (g) y de la estructura del dispositivo de iluminación (g). Este sirve para evitar una sobrecarga eléctrica o térmica del(de los) LED. Para la detección de  $t_{BV}$  se usa la señal de sincronización vertical (VS) y la señal de exposición (de obturador) ( $SHT_{Kamera}$ ) del sistema de cámara (b). Para este propósito, al determinar la duración de  $SHT_{Kamera}$ , se detecta cómo de grande es el período de tiempo en el que el sistema de cámara (b) desea permitir una grabación de información de brillo por imagen individual mediante el sensor de imagen (ba). Con cada impulso VS se detecta nuevamente  $t_{BV}$  y se alimenta el dispositivo de sincronización (ee).

25

30

[0037] El dispositivo de medición de frecuencia (ec) está conectado, de manera conductora de señal, al dispositivo de disparo (d) y la frecuencia instantánea de la onda fundamental del proceso periódico (a), que se suministra al dispositivo de sincronización (ee), se detecta a partir de los impulsos de disparo  $I_T$ .

35 [0038] El dispositivo de sincronización (ee) está conectado, de manera conductora de señal, al sistema de cámara (b), al dispositivo de medición de tiempo de exposición total (ea), al dispositivo de medición de tiempo de exposición predeterminado (eb), al dispositivo de medición de frecuencia (ec) y al dispositivo de disparo (d). A partir de las señales proporcionadas por estos dispositivos se genera, mediante un dispositivo de sincronización (e), una señal de impulso  $I_I$ , que está compuesta por impulsos  $I_S$  síncronos con el proceso periódico (a) y con impulsos  $I_A$  del ancho de pulso variable síncronos (asíncronos) con el proceso periódico (a). Esta señal de impulso  $I_I$  se suministra a través de una conexión conductora de señal del circuito de excitación (f).

40

[0039] El circuito de excitación (f) está conectado, de manera conductora de señal, a la unidad de control electrónico (e) y sirve para controlar uno o mas LED. El circuito de excitación (f) garantiza una potencia suministrada constante por unidad de tiempo en el(los) LED. Además, el circuito de excitación (f) se puede sincronizar. Esto significa que se puede controlar el momento de la potencia suministrada en el(los) LED mediante una señal de impulso. Esta señal de impulso ( $I_I$ ) es proporcionada por la unidad de control electrónico (e).

45

[0040] El dispositivo de iluminación (g) consiste en uno o varios LED, que está/están conectados eléctricamente al circuito de excitación (f) y sirve/sirven para iluminar el proceso periódico (a) mediante impulsos de destellos.

50 [0041] El dispositivo generador de señales de control de exposición (h) está conectado, de manera conductora de señal, al sistema de cámara (b) y sirve para generar una señal conforme a la señal de control de exposición (señal de obturador) del procesador de la cámara con el valor de obturador "0". Es decir, el sensor de imagen puede grabar información de brillo durante el tiempo máximo posible por imagen individual. Dependiendo del tipo de sistema de cámara, el dispositivo generador de señales de control de exposición puede omitirse, dado el caso, en algunos sistemas de cámara.

55

[0042] El control de exposición del sistema de cámara (b) está preferiblemente siempre activo en el método según la invención. Sin embargo, la señal de control de exposición (señal de obturador) no se suministra al sensor de imagen (ba) como en un sistema de cámara estándar para suprimir allí la grabación de información de brillo durante un período de tiempo determinado, sino que sirve como exposición predeterminada a la unidad de control electrónico (e). El sensor de imagen (ba) se suministra por medio del dispositivo (h), una señal conforme a la señal de obturador con el valor de obturador "0". Es decir, el sensor de imagen puede registrar información de brillo durante el mayor período de tiempo posible.

[0043] El control de cuánta información de brillo se suministra al sensor de imagen (ba) y, por lo tanto, se registra en él se realiza mediante la unidad de control electrónico (e). En este caso, los impulsos  $I_S$  e  $I_A$  son generados por la unidad de control electrónico (e) de tal manera que la suma de la duración de los impulsos individuales  $I_S$  e  $I_A$  para la imagen individual corresponde exactamente al tiempo de exposición para la imagen individual ( $t_{BV}$ ) predeterminado por el control de exposición del sistema de cámara (b). Esto se logra mediante la adaptación del ancho de pulso de los impulsos  $I_S$  e  $I_A$ .

[0044] A continuación, los impulsos  $I_S$  e  $I_A$  generados por el dispositivo de sincronización (ee), que son impulsados por el circuito de excitación (f) y emitidos a través del dispositivo de iluminación (g) como destellos de luz, se denominan impulsos de destellos.

[0045] Si está presente una señal de disparo  $I_T$  "estable", la unidad de control electrónico (e) genera los impulsos de destellos representados en la figura 13(c).

[0046] La representación (a) en la figura 13 muestra el intervalo de tiempo  $t_{BE}$  en el que el sensor de imagen (ba) puede registrar la información de brillo por imagen individual. En el ejemplo están representadas 4 imágenes individuales de manera consecutiva.

[0047] La representación (b) en la figura 13 muestra los impulsos de destellos generados y sincrónicos con el proceso periódico a), que presentan un ancho de pulso constante que no depende de  $t_{BV}$ . Se puede ver que la cantidad de luz introducida por los impulsos de destellos es diferente en cada una de las 4 imágenes individuales. Esto conduce a imágenes individuales expuestas a diferentes intensidades y, por lo tanto, a fluctuaciones de brillo en la imagen de vídeo. Por el contrario, el método divulgado en la DE 699 18 460 T2 impediría estas diferencias de brillo al suprimir respectivamente el último impulso de destellos, lo que puede conducir a las desventajas mencionadas anteriormente de imágenes de vídeo oscuras o postamplificadas y, por lo tanto, ruidosas.

[0048] La representación (c) en la figura 13 muestra ahora el impulso de destellos generado por la unidad de control electrónico e) de la presente invención y sincrónico con el proceso periódico a). El ancho de pulso  $t_{SB}$  de los impulsos de destellos es seleccionado por la unidad de control electrónico e), de manera que la suma de los anchos de pulso de los impulsos de destellos individuales por imagen individual corresponde exactamente al tiempo de exposición para la imagen individual ( $t_{BV}$ ) predeterminado por el control de exposición del sistema de cámara b). A modo de ejemplo, si el sistema de cámara b) predetermina el mismo tiempo de exposición para las 4 imágenes individuales consecutivas

$$(t_{BV}(x) = t_{BV}(x+1) = t_{BV}(x+2) = t_{BV}(x+3) )$$

se aplica lo siguiente:

$$t_{SB}(x)_1 + t_{SB}(x)_2 + t_{SB}(x)_3 = t_{SB}(x+1)_1 + t_{SB}(x+1)_2 = t_{SB}(x+2)_1 + t_{SB}(x+2)_2 + t_{SB}(x+2)_3 = t_{SB}(x+3)_1 + t_{SB}(x+3)_2$$

[0049] La cantidad de luz introducida por imagen individual es, en consecuencia, idéntica, de modo que todas las imágenes individuales están expuestas a la misma intensidad y, por lo tanto, no se genera ninguna fluctuación de brillo en la imagen de vídeo. Además, no se suprimen completamente los impulsos de destellos sincrónicos en este método, lo que reduce la probabilidad de imágenes de vídeo oscuras o postamplificadas. En la imagen individual X, la unidad de control electrónico e) genera tres impulsos de destellos del mismo ancho de pulso para los que se aplica lo siguiente:

$$t_{SB}(x)_1 + t_{SB}(x)_2 + t_{SB}(x)_3 = t_{BV}(x)$$

[0050] En la imagen individual x+1 solamente se generan dos impulsos de destellos en el tiempo sensible a la exposición de la imagen individual  $t_{BE}(x+1)$ . Esto es reconocido por la unidad de control electrónico e) y el ancho de pulso del último impulso de destellos síncrono se alarga (en el ejemplo se duplica) para lograr el tiempo de exposición total requerido por el control de exposición del sistema de cámara b). Por lo tanto, se aplica:

$$t_{SB}(x+1)_1 + t_{SB}(x+1)_2 = t_{BV}(x+1)$$

[0051] En la imagen individual x+2 se generan dos impulsos de destellos síncronos con su ancho de pulso completo en el tiempo sensible a la exposición de la imagen individual  $t_{BE}(x+2)$ . El tercer impulso de destellos síncrono ya no se ajusta con todo su ancho de pulso requerido en el tiempo sensible a la exposición de la imagen individual  $t_{SB}(x+2)$ . Esto es reconocido por la unidad de control electrónico e) y el impulso de destellos síncrono precedente se alarga el tiempo necesario para lograr el tiempo de exposición total requerido por el control de exposición del sistema de cámara b). Por lo tanto, se aplica:

$$t_{SB}(x+2)_1 + t_{SB}(x+2)_2 + t_{SB}(x+2)_3 = t_{BV}(x+2)$$

[0052] Si no hay ninguna señal de disparo  $I_T$  o una señal de disparo  $I_T$  inestable, la unidad de control electrónico e) genera los impulsos de destellos representados en la figura 14(c).

[0053] La representación (a) en la figura 14 muestra el intervalo de tiempo  $t_{BE}$  en el que el sensor de imagen ba) puede registrar la información de brillo por imagen individual. En el ejemplo están representadas 4 imágenes individuales consecutivas.

[0054] La representación (b) en la figura 14 muestra los impulsos de destellos generados y predeterminados por la señal de disparo  $I_T$ , que presentan un ancho de pulso constante que no depende de  $t_{BV}$ . Se puede ver que la cantidad de luz introducida por los impulsos de destellos es diferente en cada una de las 4 imágenes individuales. En la cuarta imagen individual, la cantidad de luz es incluso cero. Esto conduce a imágenes individuales expuestas a diferentes intensidades y, por lo tanto, a fluctuaciones de brillo en la imagen de vídeo. El método divulgado por la DE 699 18 460 T2 proporcionaría una señal de disparo para los impulsos de destellos a través de un circuito generador estándar. Según la divulgación de la DE 699 18 460 T2, este circuito generador estándar no está sincronizado con el sistema de cámara. Por lo tanto, los impulsos de destellos generados por este circuito generador también conducen a fluctuaciones de brillo en la imagen de vídeo.

[0055] La representación (c) en la figura 14 muestra ahora los impulsos de destellos generados por la unidad de control electrónico e) de la presente invención de forma síncrona y asíncrona al proceso periódico a). El ancho de pulso  $t_{SB}$  y  $t_{AB}$  de los impulsos de destellos es seleccionado por la unidad de control electrónico e), de manera que la suma de los anchos de pulso de los impulsos de destellos individuales por imagen individual corresponde exactamente al tiempo de exposición para la imagen individual ( $t_{BV}$ ) predeterminado por el control de exposición del sistema de cámara b). A modo de ejemplo, si el sistema de cámara b) predetermina el mismo tiempo de exposición para las 4 imágenes individuales consecutivas

$$(t_{BV}(x) = t_{BV}(x+1) = t_{BV}(x+2) = t_{BV}(x+3) )$$

se aplicaría lo siguiente:

$$t_{SB}(x)_1 + t_{SB}(x)_2 + t_{SB}(x)_3 = t_{SB}(x+1)_1 + t_{SB}(x+1)_2 + t_{AB}(x+1) = t_{SB}(x+2)_1 + t_{AB}(x+2) = t_{AB}(x+3)$$

[0056] La cantidad de luz introducida por imagen individual es, en consecuencia, idéntica, de modo que todas las imágenes individuales están expuestas a la misma intensidad y, por lo tanto, no se genera ninguna fluctuación de brillo en la imagen de vídeo. Siempre se genera un impulso de destellos asíncrono cuando el tiempo sensible a la exposición restante para la imagen individual actual corresponde al tiempo de exposición



5 restante aún necesario para la imagen individual actual. Posteriormente se genera un impulso de destello, que está activo hasta el final del intervalo de tiempo  $t_{BE}$  en el que el sensor de imagen ba) puede registrar la información de brillo por imagen individual. Esto garantiza que no se exponga en la suma ninguna imagen individual más corta que las demás, incluso si no hay ninguna señal de disparo  $I_T$ . Mediante este método también se obtiene una imagen de vídeo sin fluctuaciones de brillo cuando no hay o hay una señal de disparo  $I_T$  inestable. Por lo tanto, la presente invención garantiza imágenes de vídeo sin fluctuaciones de brillo, tanto en el caso de una señal de disparo  $I_T$  estable, inestable como inexistente. Además, no se suprimen completamente los impulsos de destellos sincrónicos en la presente invención, lo que reduce la probabilidad de imágenes de vídeo oscuras o postamplificadas. El control de exposición de cámara también está preferiblemente activo según la presente invención, por lo que la luminosidad de la imagen de vídeo se regula siempre de manera óptima.

Lista de referencias

[0057]

- |    |    |   |
|----|----|---|
| 15 | 1  | - fuente de luz estroboscópica (dispositivo de iluminación con disposición de control, dispositivo de iluminación, por ejemplo, en forma de LED o lámpara de destellos) |
|    | 2  | - aparato de control de cámara  |
|    | 3  | - cabezal de cámara   |
|    | 4  | - micrófono   |
|    | 5  | - conductor óptico  |
| 20 | 6  | - dispositivo óptico (por ejemplo, endoscopio)  |
|    | 8  | - cabezal de iluminación  |
|    | 9  | - unidad de visualización y de evaluación   |
|    | 10 | - pantalla LCD  |
|    | 11 | - sensor de imagen  |
| 25 | a  | - proceso periódico iluminado   |
|    | b  | - sistema de cámara   |
|    | ba | - sensor de imagen  |
|    | bb | - unidad convertidora   |
|    | c  | - unidad de visualización   |
| 30 | d  | - unidad de disparo   |
|    | da | - micrófono   |
|    | db | - dispositivo de procesamiento de señales   |
|    | e  | - unidad de control electrónico   |
|    | ea | - unidad de medición de tiempo de exposición total  |
| 35 | eb | - unidad de medición de tiempo de exposición predeterminada   |

## ES 2 779 277 T3

ec	- dispositivo de medición de frecuencia
ee	- dispositivo de sincronización
f	- circuito de excitación
5 g	- unidad de iluminación
h	- dispositivo generador de señales de control de exposición
VS	- señal de sincronización vertical
SHT <sub>Kamera</sub>	- señal de obturador

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para el examen estroboscópico de procesos repetitivos (a) usando una disposición para controlar un dispositivo de iluminación (g) acoplado a un sistema de cámara (b) CCD o CMOS, donde un sensor de imagen (ba) del sistema de cámara (b) puede registrar información de brillo para cada imagen individual durante un período de tiempo definido, para la observación estroboscópica de procesos repetitivos, que opera una unidad de visualización (c), un dispositivo de disparo (d), una unidad de control electrónico (e) y un circuito de excitación (f), donde la unidad de control electrónico (e) genera los impulsos de destellos para varias imágenes individuales, de tal manera que la suma de la duración de los impulsos de destellos individuales por imagen individual es la misma al variar el ancho de pulso de los impulsos de destellos y, además, el sensor de imagen (ba) está conectado, de manera conductora de señal, a una unidad convertidora (bb), que genera una señal de vídeo a partir de la información de la imagen del sensor de imagen (ba).
- 15 2. Método para el examen estroboscópico de procesos repetitivos según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el proceso repetitivo (a) es periódico como frecuencia básica, el dispositivo de disparo (d) genera impulsos sincrónicos para el proceso periódico, que se transmiten a la unidad de control electrónico (e), y **de que** cuando no hay ninguna señal de disparo o es inestable, se generan impulsos de destellos asíncrónicos a la frecuencia básica, de tal manera que la suma de la duración de los impulsos de destellos individuales por imagen individual es la misma.
- 20 3. Método para el examen estroboscópico de procesos repetitivos (a) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que**, cuando el control de exposición del sistema de cámara (b) esté activo, la unidad de control electrónico genera los impulsos de destellos (e), de tal manera que la suma de la duración de los impulsos de destellos individuales por imagen individual corresponde al tiempo de exposición para la imagen individual predeterminado por el sistema de cámara (b).
- 25 4. Método para el examen estroboscópico de procesos repetitivos según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** la señal de control de exposición del sistema de cámara (b) no se suministra al sensor de imagen (ba) y la señal de control de exposición u otra referencia que se puede derivar del sistema de cámara (b) sirve como exposición predeterminada para el tiempo de exposición deseado por imagen individual de la unidad de control electrónico (e).
- 30 5. Disposición para la realización de un método según una de las reivindicaciones 1 a 4 que consiste en
- una fuente de luz estroboscópica (1), que comprende un dispositivo de iluminación y una disposición de control,
    - un aparato de control (2), que comprende un aparato de control de cámara y una disposición de control, donde el aparato de control de cámara (2) está conectado a la fuente de luz estroboscópica (1),
    - un cabezal de cámara (3), que está conectado al aparato de control (2), de manera conductora de señal, a través de una conexión eléctrica,
    - un micrófono (4), que está conectado al aparato de control (2), de manera conductora de señal, mediante una conexión eléctrica, y un endoscopio (6),
  - donde
    - el endoscopio (6) está conectado a la fuente de luz (1), de manera conductora de señal, a través de un conductor óptico (5) o a través de un cabezal de iluminación (8) con conexión eléctrica, de modo que los impulsos de iluminación emitidos por el dispositivo de iluminación de la fuente de luz (1) puedan generarse de tal manera que la cantidad de luz por imagen individual sea la misma, donde esto se logra mediante una variación del ancho de pulso de los impulsos de iluminación y la generación de impulsos de iluminación asíncrónicos por medio de la disposición de control electrónica del aparato de control (2)
    - donde el cabezal de cámara (3) está colocado en un extremo del endoscopio (6) y está conectado a este.
- 40
- 45
- 50 6. Disposición según la reivindicación 5, **caracterizada por el hecho de que** la fuente de luz (1) y el aparato de control (2) están diseñados como dos unidades o de forma integrada para formar una unidad fuera o dentro del endoscopio (6).
7. Uso de un método según la reivindicación 1, 2, 3 o 4 o una disposición según una o varias de las reivindicaciones 5 a 6 para examinar cuerdas vocales.

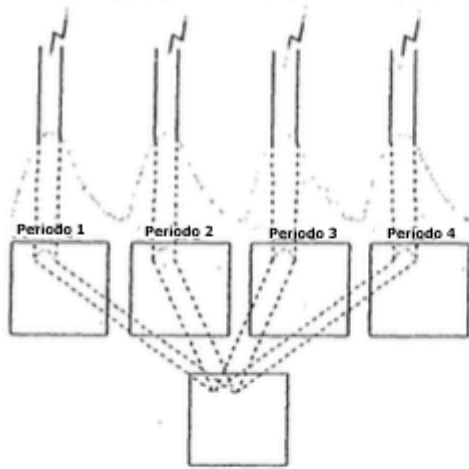


Fig. 1

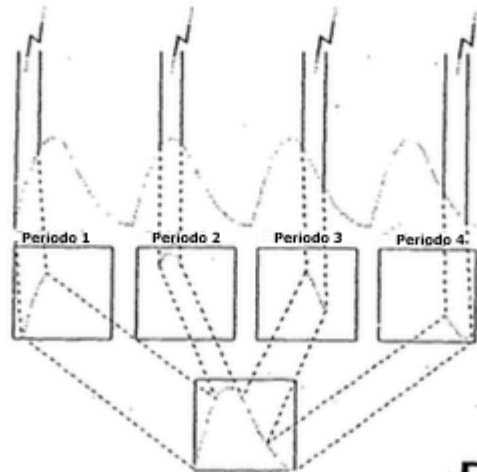


Fig. 2

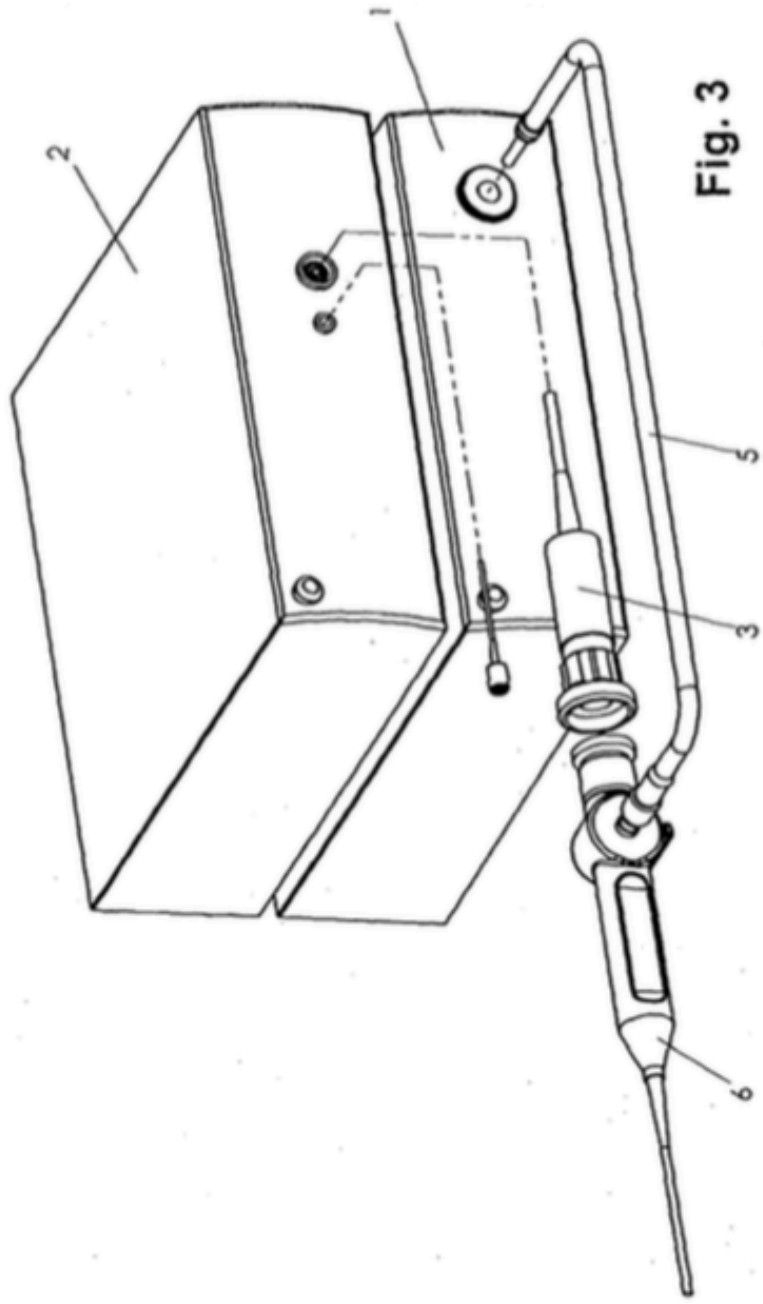


Fig. 3

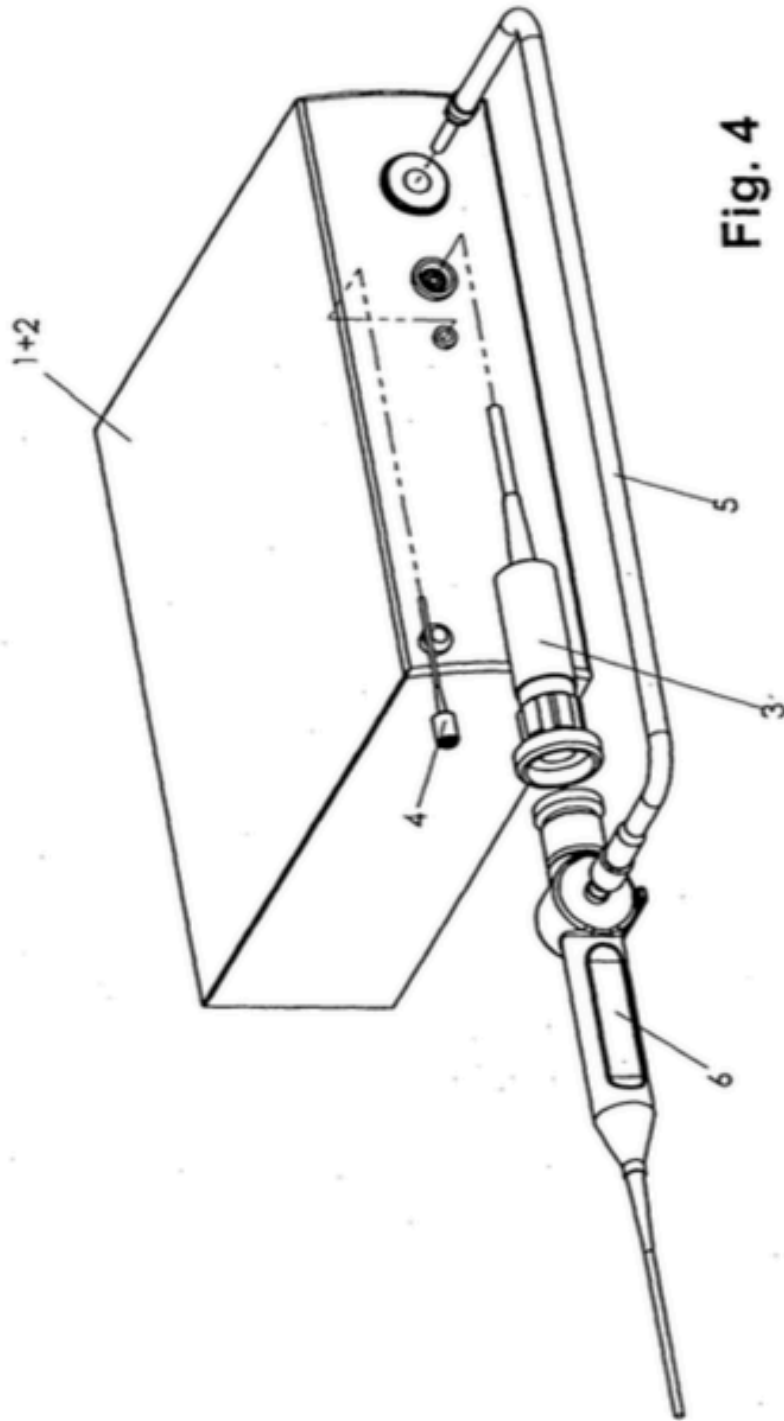


Fig. 4

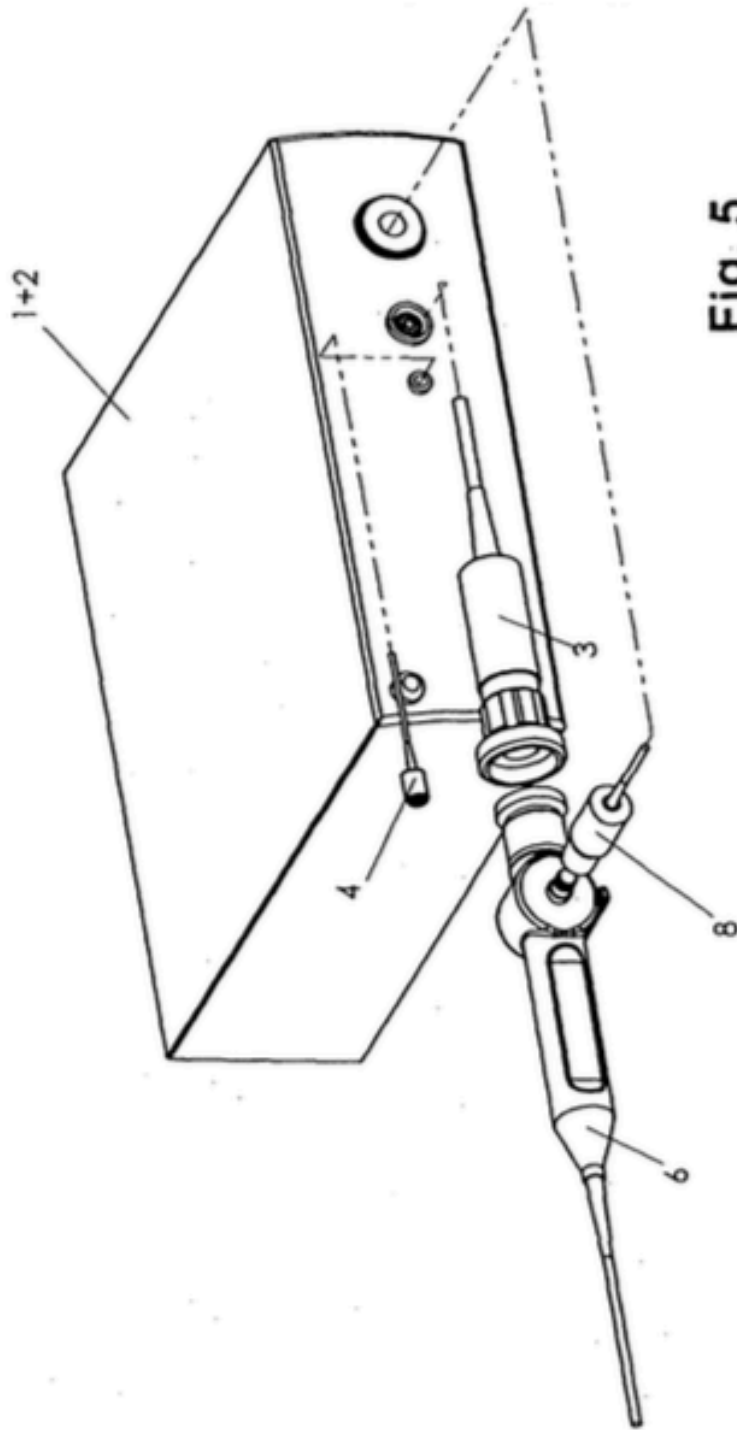


Fig. 5

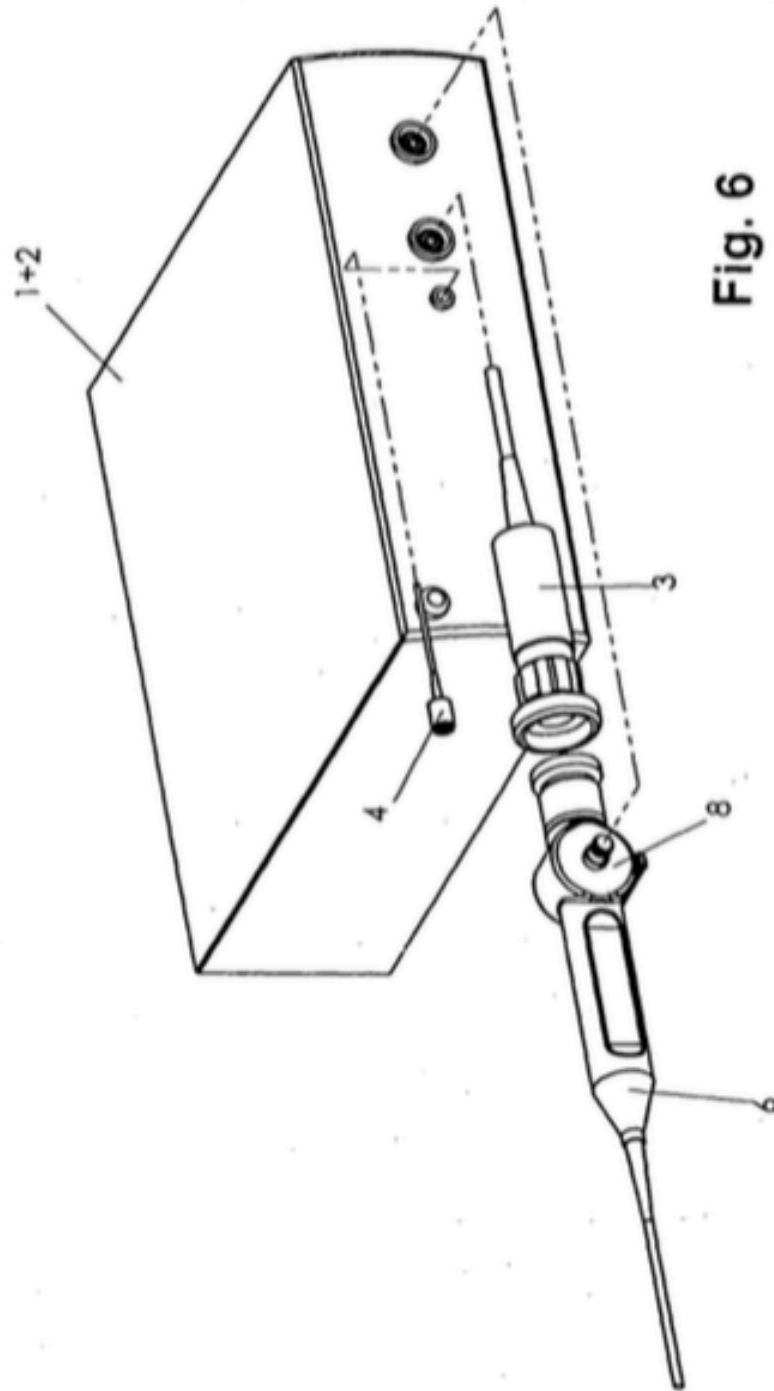


Fig. 6



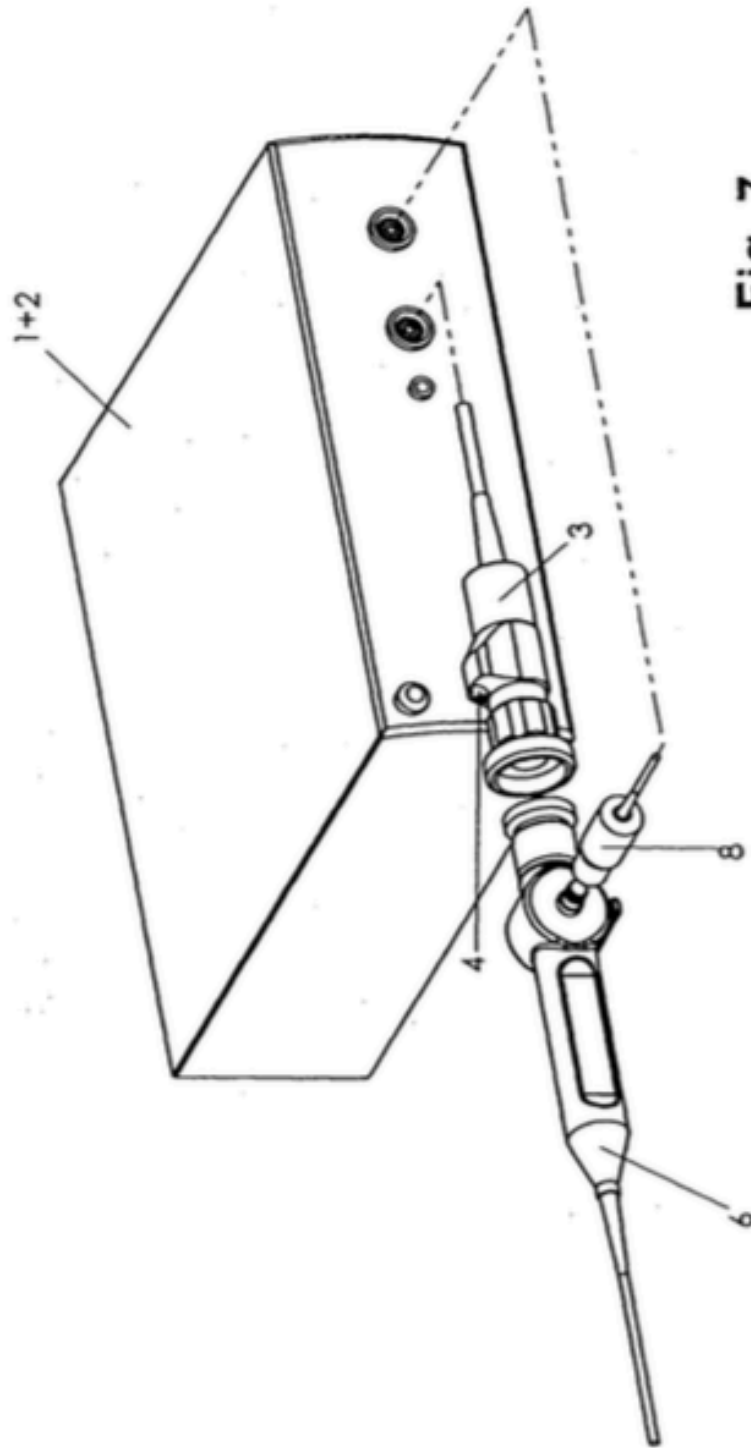


Fig. 7

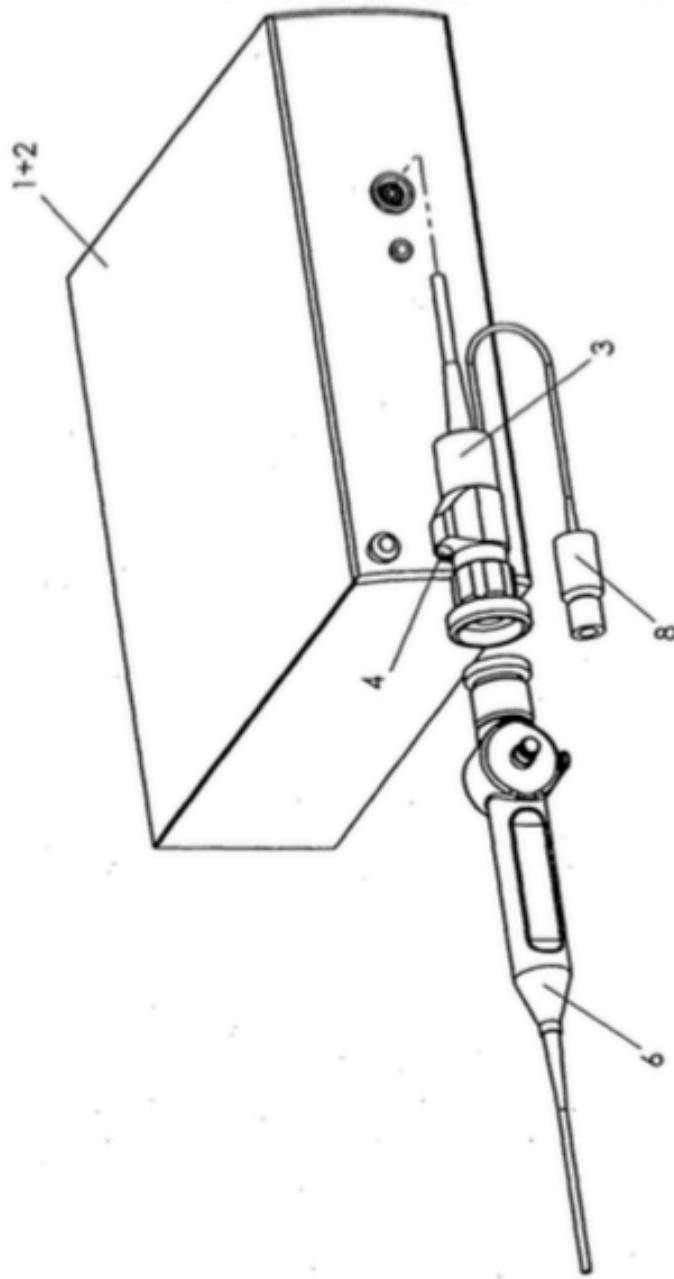


Fig. 8

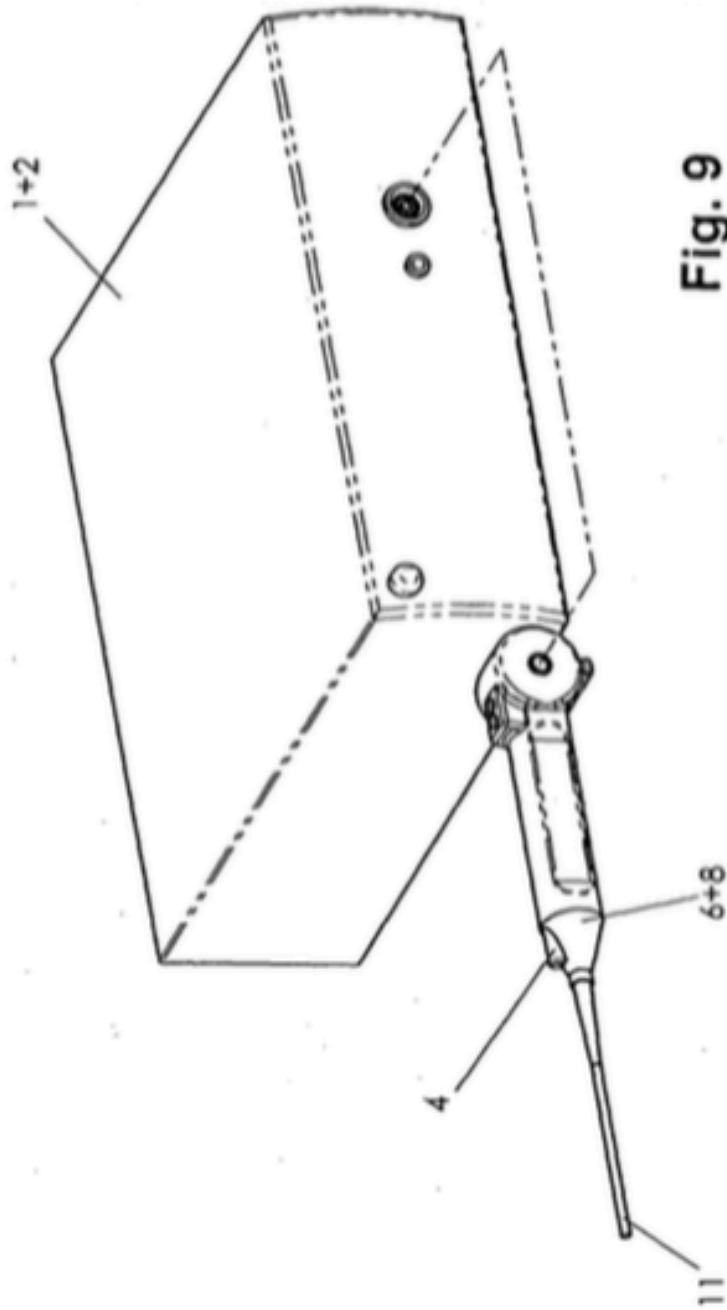
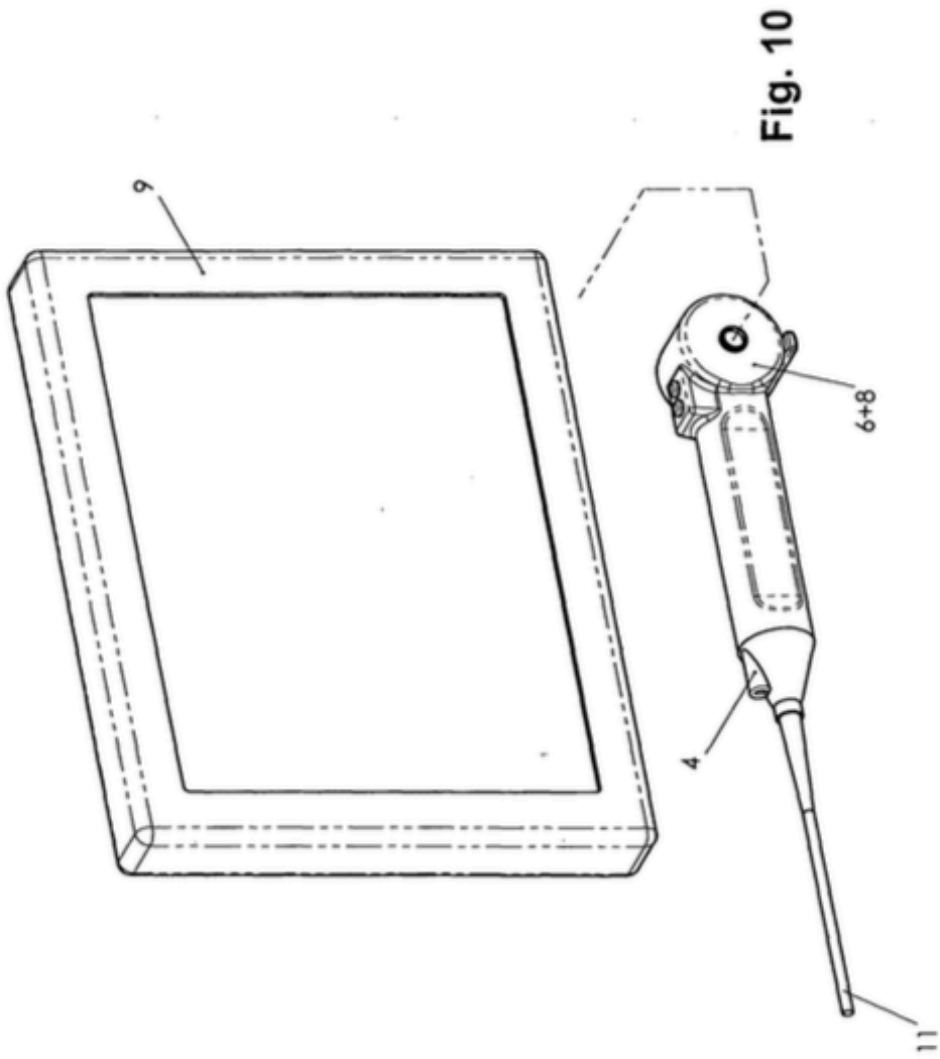


Fig. 9



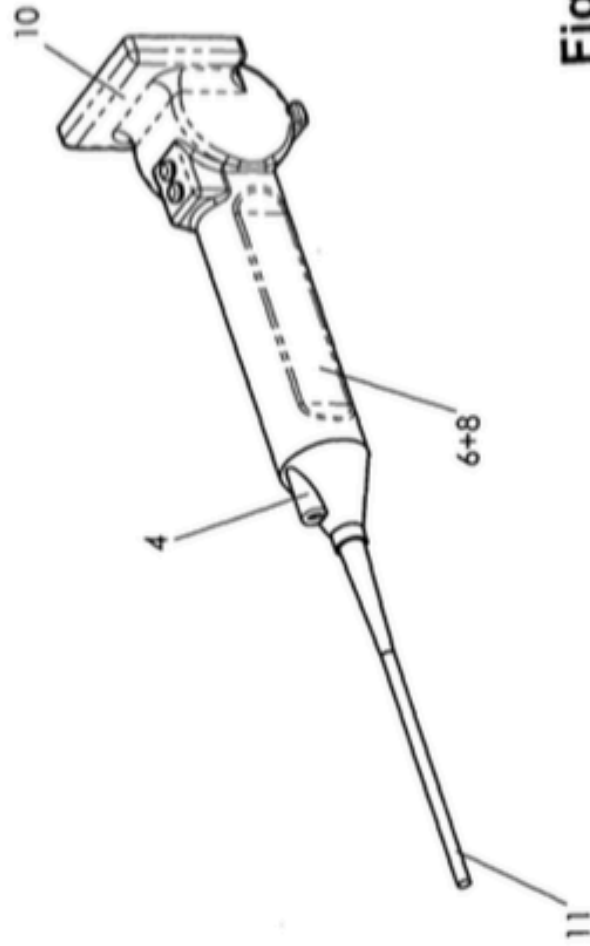


Fig. 11

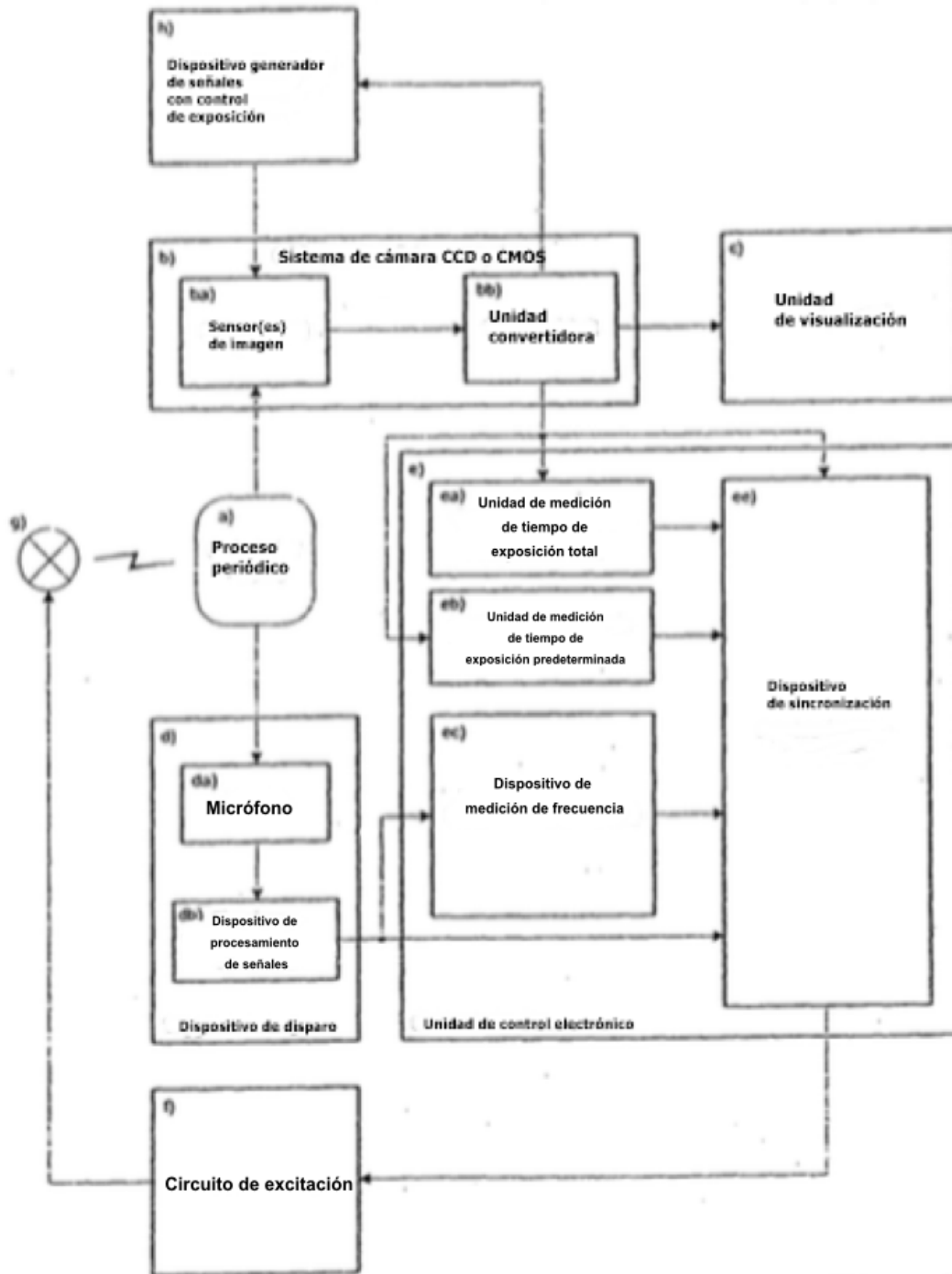


Fig. 12

