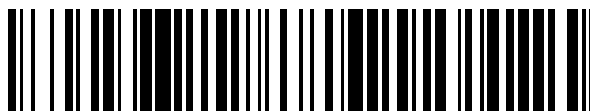


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 046**

51 Int. Cl.:

G01V 8/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2016** E 16158736 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** EP 3214466

54 Título: **Rejilla de luz y procedimiento con rejilla de luz**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2019

73 Titular/es:

**SICK AG (100.0%)
Erwin-Sick-Strasse 1
79183 Waldkirch, DE**

72 Inventor/es:

**BÜRGER, JÜRGEN;
KIENZLER, STEFAN y
HERRMANN, RALF**

ES 2 733 046 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

Rejilla de luz y procedimiento con rejilla de luz.

- 5 La presente invención se refiere a una rejilla de luz según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento con una rejilla de luz según el preámbulo de la reivindicación 4.

10 Las rejillas de luz o las rejillas de luz de automatización se emplean como sistemas de medición para la determinación de alturas de objetos y/o de anchuras de objetos. Además, se emplean rejillas de luz o rejillas de luz de automatización para la detección de objetos en una zona de control.

En estas aplicaciones se evalúa una interrupción de un rayo de luz en la zona de control.

- 15 Si, en su caso, es necesaria una evaluación más compleja de la zona de control, es decir, de una zona bidimensional, esto significa una evaluación posterior a la rejilla de luz.

20 En estos casos, la rejilla de luz proporciona permanentemente información sobre las distintas barreras de luz o ejes de luz con los rayos de luz a una unidad de evaluación externa, por ejemplo, un ordenador personal o una unidad similar a un ordenador personal, que prácticamente ensambla y evalúa de forma continua las diferentes tomas parciales en la zona de control de la rejilla de luz para formar una imagen.

25 En función de la frecuencia de muestreo y del número de rayos, es preciso transmitir una gran cantidad de datos a la unidad de evaluación externa, por lo que la unidad de evaluación externa debe ser muy potente, a fin de poder evaluar los datos que se generan constantemente. Esto supone un gran esfuerzo para la unidad de evaluación externa.

30 Además, una interfaz de datos de la rejilla de luz también debe presentar un alto rendimiento para poner a disposición de la unidad de evaluación externa una gran cantidad de datos.

El documento DE 102 01 894 B4 revela una rejilla de luz con entradas adicionales y una unidad lógica integrada libremente programable.

- 35 El documento DE 103 29 881 A1 revela una rejilla de luz para la medición de contornos, almacenándose en la rejilla de luz valores de referencia. Los valores de referencia se especifican en puntos destacados, por ejemplo, mediante aprendizaje o Teach-In.

40 El documento DE 295 00 873 U1 revela una rejilla de luz con una serie de emisores de luz dispuestos unos al lado de otros que envían, de forma consecutiva, cíclica y al menos fundamentalmente perpendicular a la disposición en serie de los emisores, rayos de luz a través de un campo de protección a una serie de receptores de luz dispuestos unos al lado de otros que se desarrolla de forma al menos fundamentalmente paralela a la disposición en serie de los emisores, explorando así cíclicamente el campo de protección, con una memoria, en la que se pueden almacenar todas las señales de salida de los receptores de luz en cada exploración, y una etapa de exploración y comparación en la que en la siguiente exploración se determina si en dos exploraciones consecutivas se han interrumpido dos haces de luz separados y a qué distancia se encuentran, y que sólo emite una señal de aviso o de desconexión cuando en dos exploraciones consecutivas se interrumpen dos haces de luz separados.

45

50

El documento DE 20 2007 014 653 U1 revela elementos de configuración para una rejilla de luz de seguridad con una primera regleta que presenta una serie de primeros emisores de luz y primeros receptores de luz, y con una segunda regleta que presenta segundos receptores de

5 luz y segundos emisores de luz correspondientes a los primeros emisores de luz y a los primeros receptores de luz, de manera que se forme una pluralidad de barreras de luz paralelas entre sí y que configuran un campo de protección, con al menos una unidad de control y de evaluación que controla y evalúa las distintas barreras de luz, de modo que, en caso de interrupción de una o varias barreras de luz mediante un objeto, pueda derivarse una señal de aviso o de control, estando formado el elemento de configuración por una unidad de interfaz óptica que se puede posicionar entre los emisores de luz y los receptores de luz de una regleta, a fin de acoplar ópticamente al menos un emisor de luz y un receptor de luz de una regleta, siendo así posible ajustar una configuración.

10 El documento DE 10 2008 004 941 A1 revela un dispositivo de seguridad para el control de un paso, a través del cual sólo se transportan objetos admisibles en al menos una dirección de movimiento, con un primer sensor optoelectrónico que presenta al menos un emisor de luz y al menos un receptor de luz para el control de un campo de protección plano dispuesto en el paso
15 al atravesar el objeto, con al menos una unidad de control y de evaluación, mediante la cual, en caso de pasar un objeto no admisible, puede derivarse una señal de aviso o de control, con un sensor de supresión dispuesto delante del paso en dirección de movimiento y conectado a la unidad de control y de evaluación para la desactivación oportuna del campo de protección en caso de objetos admisibles, estando disponibles en la unidad de control y de evaluación
20 elementos para la determinación y la evaluación de una velocidad de objeto y pudiéndose suprimir, en dependencia de una detección de un objeto por parte del sensor de supresión y en dependencia de la velocidad del objeto, la señal de aviso y de control durante un tiempo calculado y una duración calculada, concretamente desde el momento de entrada del objeto en el campo de protección hasta la salida del objeto del campo de protección, de manera que el
25 campo de protección sólo se desactive durante el período de tiempo del paso real del objeto admisible.

30 Una tarea de la invención consiste en poner a disposición una rejilla de luz, debiéndose disponer una unidad de evaluación sencilla y económica directamente en la rejilla de luz, y debiéndose proporcionar a un sistema de control de máquina o a un sistema de control por programas almacenados directamente señales de salida, en especial señales de conmutación de salida.

35 La tarea se resuelve mediante una rejilla de luz según la reivindicación 1 y mediante un procedimiento según la reivindicación 4.

40 La invención parte de la idea fundamental de que no sea preciso evaluar una pluralidad de exploraciones completas pluralidad de exploraciones completas de la rejilla de luz o de secciones o de ciclos a lo largo del objeto y de todos sus datos.

45 Según la invención, sólo se analizan secciones o ciclos destacados y a partir de dicho análisis se deriva una decisión.

De acuerdo con la invención es posible, con la ayuda de secuencias de características importantes, llevar a cabo una clasificación de la información de rayos de luz recibidos durante un ciclo. La unidad de evaluación se configura concretamente para evaluar señales recibidas de los receptores de luz de un ciclo por medio de criterios de valoración de rayos predefinidos.

50 La información de rayos recibidos se puede rechazar de nuevo después de una valoración con criterios de valoración de rayos de la unidad de evaluación. También la información de rayos recibidos que no permiten ninguna evaluación mediante criterios de valoración de rayos, dado

que no corresponden a ningún criterio predeterminado, puede rechazarse, de manera que no tenga que almacenarse, con lo que no se requiere ningún espacio de memoria.

5 Sólo tienen que almacenarse o almacenarse temporalmente al menos un resultado intermedio, en particular dos o especialmente más de dos resultados intermedios. De este modo, sólo es necesario, según la invención, almacenar poca información, con lo que la memoria electrónica se puede configurar con un tamaño mucho menor.

10 La unidad de evaluación se configura para evaluar al menos un resultado intermedio respectivamente de un ciclo por medio de al menos respectivamente un criterio de secuencia predefinido. El resultado intermedio o el resultado de evaluación se almacenan temporalmente y se pone a disposición para un tratamiento adicional en la unidad de evaluación. En este caso también pueden almacenarse temporalmente en la unidad de evaluación varios resultados intermedios o resultados de evaluación diferentes.

15 Además, la unidad de evaluación se configura para emitir una señal de salida basada en el resultado intermedio evaluado. La señal de salida controla una máquina posterior o un actuador de una máquina situada detrás. La señal de salida puede ser aquí una señal de salida binaria, por ejemplo, una señal de conmutación. Además, en el caso de la señal de salida también puede tratarse de una pluralidad de datos o de un flujo de datos continuo. Por ejemplo, la señal de salida se emite a través de un sistema de bus.

20 Conforme a la invención, la información de los ciclos se evalúa directamente en la unidad de evaluación de la rejilla de luz, almacenándose sólo los resultados intermedios obtenidos. Así se reduce en gran medida la cantidad de información, con lo que sólo hay que almacenar una parte de la información.

30 Según la invención, los objetos que penetran en el campo de control y que son detectados por la rejilla de luz, se analizan por medio de secciones destacadas, concretamente mediante los criterios de valoración de rayos por ciclo y, sobre esta base, se deriva una decisión. Se pueden rechazar los ciclos o las secciones que ya no son relevantes o las secciones y los ciclos que tuvieron lugar en el pasado.

35 La invención se aplica cuando debe tomarse una decisión para el reconocimiento de objetos o para la clasificación de objetos, ya no sobre la base de una única sección luminosa o ciclo, sino a partir de varias secciones luminosas o ciclos.

40 Como condición adicional, la evaluación debe poder reducirse a algunas o a pocas características, a fin de poder derivar inmediatamente una decisión a partir de la misma. Por ejemplo, una carrocería de vehículo puede reducirse a pocas características, con lo que, por ejemplo, las carrocerías de vehículos podrían dividirse en, por ejemplo, cuatro clases de vehículos. Según la invención, la rejilla de luz con la unidad de evaluación puede emitir señales de salida que muestran, por ejemplo, cuatro clases de vehículos diferentes. Sobre la base de estas señales de salida, una máquina subordinada puede ajustar procesos de mecanizado.

45 La interfaz para la unidad de evaluación puede configurarse de forma sencilla, dado que no es preciso transmitir grandes cantidades de datos. Por lo tanto, los requisitos técnicos formulados a la interfaz son más bien intrascendentes.

50 De acuerdo con la invención, se lleva a cabo o se lleva a cabo parcialmente una función de control mediante la propia rejilla de luz, por lo que un sistema de control por programas almacenados subordinado ya no tiene que realizar dicha función en su totalidad.

De este modo se reduce, según la invención, una cantidad de datos transmitida a un sistema de control por programas almacenados subordinado.

5 La rejilla de luz según la invención puede aplicarse en muchas áreas, ya que se puede programar de forma flexible y, por consiguiente, se puede adaptar a las aplicaciones más diversas.

10 El usuario puede programar fácilmente la rejilla de luz, sin que sean necesarios conocimientos de programación especiales, dado que la programación puede realizarse de un modo sencillo con partes de programa predefinidas.

15 Los conocimientos prácticos relativos al programa de rejilla de luz permanecen según la invención en manos del usuario. Dado que el usuario puede crear el programa por sí mismo, no necesita comunicar o revelar sus conocimientos de la aplicación o su experiencia en aplicaciones al propio fabricante de la rejilla de luz.

20 De acuerdo con la invención, cada rejilla de luz puede programarse individualmente. Por consiguiente, no es necesario poner a disposición aparatos especiales. De este modo, la producción de las rejillas de luz es más sencilla, dado que sólo hay que poner a disposición rejillas de luz con diferentes longitudes y diferentes números de rayos.

25 En una variante perfeccionada de la invención, la unidad de evaluación se puede programar a través de un ordenador personal y de software de programación gráfico. Mediante el software de programación gráfico, los criterios de valoración de rayos se pueden predefinir y transmitir a la unidad de evaluación. Los criterios de valoración de rayos ya están predefinidos en el software de programación, debiendo el usuario simplemente seleccionarlos y combinarlos en un programa.

30 Además, los criterios de secuencia se pueden introducir con la ayuda del software de programación y se pueden vincular a los criterios de valoración de rayos en un programa.

La programación se lleva a cabo mediante el uso de consultas condicionales modificadas. El programa trabaja esquemáticamente con los siguientes pasos:

- 35 - evaluación del ciclo por medio de criterios de valoración de rayos predefinidos,
- formación y almacenamiento de un resultado intermedio,
40 - evaluación de al menos un resultado intermedio con ayuda de un criterio de secuencia,
- emisión de una señal de salida basada en la evaluación, y
- regreso al primer paso.

45 Así, con la rejilla de luz programable según la invención es posible resolver de forma sencilla y directa en la rejilla de luz una pluralidad de usos o aplicaciones.

De acuerdo con la invención, los criterios de valoración de rayos están predefinidos y al menos uno de los siguientes criterios de valoración de rayos se puede ajustar;

- 50 - un rayo de luz fijado predeterminado se ha interrumpido,
- un rayo de luz fijado predeterminado no se ha interrumpido, sino que está libre,

- un rayo de luz central se ha interrumpido,
- un rayo de luz central no se ha interrumpido, sino que está libre,
- 5 - un primer rayo de luz se ha interrumpido,
- un primer rayo de luz no se ha interrumpido, sino que está libre,
- 10 - un número continuo y asociado de rayos de luz se ha interrumpido,
- un número continuo y asociado de rayos de luz no se ha interrumpido, sino que está libre,
- un último rayo de luz se ha interrumpido,
- 15 - un último rayo de luz no se ha interrumpido, sino que está libre,
- un número fijado predeterminado de rayos de luz se ha interrumpido,
- un número fijado predeterminado de rayos de luz no se ha interrumpido, sino que está libre.
- 20 Sin embargo, también pueden predefinirse patrones de rayos arbitrarios. En los criterios de valoración de rayos pueden ajustarse opcionalmente tolerancias o en la evaluación de los criterios de valoración de rayos se tienen en cuenta opcionalmente tolerancias.
- 25 Conforme a este perfeccionamiento, las señales recibidas de los receptores de luz pueden limitarse a pocas características. Los criterios de valoración de rayos representan condiciones con las que se valoran las señales de los receptores de luz dentro de un ciclo.
- 30 Los criterios de valoración de rayos ya están predefinidos en el software de programación como módulos, pudiendo el usuario seleccionarlos fácilmente y, en su caso, también modificarlos. Los criterios de valoración de rayos se denominan, por ejemplo, "Condition" y pueden seleccionarse gráficamente de una caja de herramientas o Toolbox.
- 35 Por ejemplo, según un determinado módulo debe interrumpirse un rayo de luz fijado predeterminado. En el módulo se puede fijar uno de los rayos de luz de la rejilla de luz que debe interrumpirse. Por consiguiente, el módulo puede adaptarse a una aplicación determinada.
- 40 En otro módulo puede establecerse que un rayo de luz fijado predeterminado no se interrumpa, sino que esté libre. En este módulo también puede fijarse uno de los rayos de luz de la rejilla de luz que no debe interrumpirse.
- 45 Los otros módulos atados se predefinen igualmente, pudiendo también el usuario modificarlos y almacenarlos de forma modificada en el software de programación. De este modo, el usuario puede componer su propio conjunto de módulos para criterios de valoración de rayos, con lo que se consigue una programación más eficiente.
- 50 Según la invención, los criterios de secuencia están predefinidos y al menos uno de los siguientes criterios de secuencia se puede ajustar;
- espera hasta cumplir un criterio de valoración de rayos ajustado,
- ramificación si se cumple un criterio de valoración de rayos ajustado,

- determinación del tiempo hasta cumplir un criterio de valoración de rayos ajustado,
- registro de un estado de contador,
- 5 - borrado de un indicador de resultados intermedios,
- almacenamiento de un indicador de resultados intermedios,
- enlace O lógico de resultados intermedios,
- 10 - enlace Y lógico de resultados intermedios,
- inversión de resultados intermedios,
- 15 - modificación de una fundón, ajuste o configuración de la rejilla de luz,
- lectura de un valor de entrada de una entrada.

20 Los criterios de secuencia también se ponen a disposición como módulos predefinidos en el software de programación. El usuario también puede modificar estos módulos y almacenarlos en el software de programación. Por lo tanto, el usuario puede componer su propio conjunto de módulos para criterios de secuencia, con lo que se obtiene una programación más eficiente.

25 Un módulo de los criterios de secuencia espera, por ejemplo, hasta que se haya cumplido un criterio de valoración de rayos ajustado. De este modo pueden seleccionarse, por ejemplo, distintos objetos a partir de una pluralidad de objetos y mostrarse a través de una señal de salida. Con varios de estos módulos es posible explorar un determinado contorno, pudiéndose comprobar con cada módulo individual una posición de contorno determinada. Así es posible, por ejemplo, comprobar un contorno complejo con pocos módulos en el programa. El módulo se denomina, por ejemplo, módulo de tiempo de espera.

30

Otro módulo da lugar a una ramificación cuando se cumple un criterio de valoración de rayos ajustado. Así, en caso de objetos diferentes es posible emitir distintas señales de salida. El módulo se denomina, por ejemplo, módulo de ramificación.

35

Otro módulo registra el tiempo hasta que se cumple un criterio de valoración de rayos ajustado. El módulo se denomina, por ejemplo, módulo de registro de tiempo. De este modo prácticamente pueden medirse las dimensiones de objetos, dado que se registran el tiempo o la separación entre un suceso y un siguiente suceso.

40

Otro módulo detecta un estado de contador. Por ejemplo, se puede detectar un estado de contador hasta cumplir un criterio de valoración de rayos ajustado. Sin embargo, también se puede prever la puesta en marcha de un módulo de contador, tan pronto se haya cumplido un criterio de valoración de rayos ajustado. Con esta función pueden contarse características de objeto u objetos. Por ejemplo, en caso de una aplicación en la que objetos diferentes pasan por la rejilla de luz, pueden contarse y determinarse respectivamente objetos del mismo tipo por separado.

45

Otro módulo se configura para borrar un indicador de resultados intermedios. Por lo tanto, un indicador de resultados intermedios se puede borrar en una memoria en base a un suceso.

50

Otro módulo se configura para almacenar un indicador de resultados intermedios. Así es posible acceder a resultados intermedios durante el programa, pudiéndose tener en cuenta los mismos para un procesamiento adicional en el programa.

Otros módulos ponen a disposición respectivamente un enlace O lógico de resultados intermedios o un enlace Y lógico de resultados intermedios. Otro módulo hace posible una inversión de los resultados intermedios. Mediante estos tres módulos puede programarse libremente una lógica. Naturalmente, aquí también puede ponerse a disposición un módulo combinado compuesto por un módulo Y y un módulo de inversión, concretamente un así llamado módulo NAND, o también un módulo ÑOR compuesto por un módulo O y un módulo de inversión subordinado. Mediante los módulos NAND o los módulos ÑOR también se puede establecer una lógica arbitraria.

10 Otros módulos modifican, por ejemplo, una función, un ajuste o una configuración de la rejilla de luz.

15 La rejilla de luz puede presentar además al menos una entrada. Aquí se lee y evalúa al menos un valor de entrada de la entrada. En cuanto a la entrada, puede tratarse de una entrada analógica. Preferentemente se trata sin embargo de una entrada digital. A la entrada pueden conectarse, por ejemplo, sensores externos, o pueden conectarse señales de máquina de un sistema de control de máquina o de un sistema de control por programas almacenados.

20 En un perfeccionamiento de la invención, la función, el ajuste o la configuración de la rejilla de luz son al menos un umbral de conmutación, una configuración de entrada, una configuración de salida, una potencia de emisión, una sensibilidad de recepción y/o una duración de ciclo.

25 Un módulo de los criterios de secuencia realiza, por ejemplo, una función, un ajuste y/o una configuración de la rejilla de luz hasta cumplir un determinado criterio de valoración de rayos. Por ejemplo, la rejilla de luz realiza una función en la que los rayos emitidos operan con una alta potencia de emisión u operan con una baja potencia de emisión. Sin embargo, puede preverse también que la rejilla de luz opere con la función de una alta sensibilidad de recepción o una baja sensibilidad de recepción.

30 La activación temporal o la realización temporal de la función, del ajuste y/o de la configuración ajustados también pueden llevarse a cabo, por ejemplo, sólo mediante la conexión a otros módulos de los criterios de secuencia. Por ejemplo, mediante el módulo de "espera hasta que se haya cumplido un criterio de valoración de rayos ajustado" o el módulo de "espera hasta que se haya asignado una entrada". Una función, un ajuste y/o una configuración se regulan, por ejemplo, después de haberse cumplido varios criterios de secuencia de forma sucesiva o paralela.

40 Además se puede modificar, por ejemplo, una duración de ciclo de la rejilla de luz. En este caso, la duración del ciclo, por ejemplo, se reduce o aumenta. Una duración de ciclo reducida resulta, por ejemplo, conveniente si aumenta una velocidad del objeto a través del campo de control.

45 Los módulos de los criterios de valoración de rayos y los módulos de los criterios de secuencia se vinculan entre sí formando un programa. Gracias a que los módulos se predefinen especialmente para la evaluación de la rejilla de luz y sólo tienen que modificarse en pequeña medida, el usuario también puede resolver fácilmente aplicaciones muy complejas.

50 La invención se explica a continuación también en lo que respecta a otras ventajas y características, con referencia al dibujo adjunto y con ayuda de ejemplos de realización. Las figuras del dibujo muestran en la:

Figura 1 una rejilla de luz para la comprobación de objetos;

Figura 2 diversos módulos para la programación;

Figura 3 un software de programación gráfico;

Figura 4 un software de programación gráfico;

5 Figura 5 tres puertas que se comprueban;

Figura 6 un programa para la comprobación de las puertas;

10 Figura 7 cuatro vehículos, representativos de diversas clases de vehículos;

Figura 8 un programa para la comprobación de clases de vehículos;

Figura 9 un programa para la comprobación de clases de vehículos.

15 En las siguientes figuras, las piezas idénticas se dotan de las mismas referencias.

20 La figura 1 muestra una rejilla de luz con una unidad de emisión 2 con una pluralidad de emisores de luz 3 para la emisión de rayos de luz 4 y con una unidad de recepción 5 con una pluralidad de receptores de luz 6 para la recepción de los rayos de luz 4, estando situadas la unidad de emisión 2 y la unidad de recepción 5 a distancia la una frente a la otra, formándose mediante los emisores de luz 3 y los receptores de luz 6 opuestos un campo de control 7 para la detección de objetos 18, pudiéndose activar los emisores de luz 3 consecutivamente en ciclos y pudiéndose evaluar los receptores de luz 6 en estos ciclos, previéndose en la unidad de recepción 5 una unidad de evaluación programable 9, configurándose la unidad de evaluación 9 para evaluar las señales recibidas de los receptores de luz 6 de un ciclo por medio de criterios de valoración de rayos predefinidos 10, y para formar a partir de las mismas un resultado intermedio, siendo posible almacenar el resultado intermedio en una memoria 12 y configurándose la unidad de evaluación 9 para evaluar al menos un resultado intermedio respectivamente de un ciclo por medio de al menos respectivamente un criterio de secuencia predefinido 13, y configurándose la unidad de evaluación 9 para emitir, en base al resultado intermedio evaluado, al menos una señal de salida 14 en al menos una salida 17. Los objetos se transportan sobre una cinta transportadora 19 a través del campo de control 7 de la rejilla de luz.

35 La figura 2 muestra diversos módulos 20 o módulos gráficos 20 relativos a los criterios de valoración de rayos y a los criterios de secuencia.

40 La figura 2a muestra un módulo 20 con un criterio de secuencia 13 o con un criterio de valoración de rayos 10. Por ejemplo, en el programa se espera hasta que se haya cumplido una determinada condición, por ejemplo, un criterio de valoración de rayos 10. No obstante, también pueden realizarse una función y/o una ejecución de un ajuste de la rejilla de luz hasta cumplir un determinado criterio de valoración de rayos.

45 La figura 2b muestra un módulo 20 con un criterio de secuencia 13. Por ejemplo, la ramificación es diferente si una condición se cumple o no.

La figura 2c muestra un módulo 20 como indicador de resultados intermedios. Aquí puede almacenarse temporalmente, por ejemplo, un número de rayos interrumpidos.

50 La figura 2d muestra un módulo de tiempo 20 como criterio de secuencia 13. Por ejemplo, se mide la duración de una determinada interrupción de rayos.

La figura 2e muestra un módulo de contador 20 como criterio de secuencia 13. Por ejemplo, se cuentan sucesos de interrupción de rayos.

La figura 2f muestra, por ejemplo, un módulo de ajuste o configuración 20. Aquí se regulan o modifican un ajuste o una configuración de la rejilla de luz.

5 La figura 2g muestra un módulo lógico 20 como criterio de secuencia 13. En este caso puede tratarse, por ejemplo, de un módulo de enlace Y, de un módulo de enlace O, de un módulo de enlace NOR, de un módulo de enlace NAND o, por ejemplo, de un módulo de inversión.

10 La figura 2h muestra módulos 20 que representan, por ejemplo, un módulo de entrada o un módulo de salida.

La figura 3 muestra una interfaz gráfica de programación o un software de programación gráfico 16 con distintas zonas. En la segunda línea están previstas opciones para abrir, editar y mostrar programas.

15 En la zona izquierda se muestran proyectos con programas. También se muestran diversas bibliotecas. En el campo central superior se muestra el programa gráfico. Esta zona también se denomina opcionalmente "espacio de diseño". Debajo está prevista una ventana de edición para editar los distintos módulos 20, tales como los módulos 20 para criterios de evaluación de rayos o los módulos 20 relativos a los criterios de secuencia. Esta zona también se denomina
20 opcionalmente "menú de contexto". Los módulos 20 pueden seleccionarse de una biblioteca que se muestra en la zona derecha. Esta zona también se denomina opcionalmente "caja de herramientas". A continuación, los módulos 20 pueden llevarse mediante arrastrar y soltar, es decir, mediante un simple arrastre con el ratón, a la ventana de edición o a la ventana de programación. Las conexiones entre los módulos 20 se extraen de una biblioteca de forma
25 similar a los módulos 20 y simplemente se insertan gráficamente con el ratón y/o con el teclado en el programa. Conforme a la figura 3, en la ventana de edición se representa un módulo Y lógico como criterio de secuencia.

30 La figura 4 muestra una superficie de programación gráfica o un software de programación gráfico 16 con un módulo de tiempo 20 como criterio de secuencia en la ventana de edición.

35 La figura 5 muestra otra aplicación con tres puertas T1, T2 y T3 diferentes. La rejilla de luz según la invención explora sucesivamente las puertas T1, T2 y T3. Por ejemplo, deben distinguirse tres variantes de una puerta de vehículo del mismo modelo en un transportador aéreo. Naturalmente también se puede prever la posibilidad de diferenciar entre puertas de distintos modelos. La rejilla de luz presenta, por ejemplo, tres salidas, a fin de emitir respectivamente señales de salida.

40 Las puertas T1 y T2 se pueden diferenciar en función de su longitud. La puerta T3 se puede diferenciar de las puertas T1 y T2, por ejemplo, por la forma de ventana.

45 La figura 6 muestra el programa 21 correspondiente a la aplicación de la figura 5. En un primer paso, con un módulo 20.1 para la valoración de rayos se comprueba si se ha interrumpido un rayo de luz. Con ello se comprueba la penetración de las puertas en la rejilla de luz. A continuación, el programa se ramifica en dos rutas de programa. En la ruta superior se comprueba mediante un módulo 20.2 si la altura de la ventana al principio es mayor que diez rayos de luz. Éste es el caso en las tres puertas. En una siguiente ramificación se comprueba si la ventana interior tiene al principio una altura mayor que veinte rayos de luz. Esta condición sólo se cumple en la puerta T3. Por este motivo, en la salida Q1 se asigna una señal de salida
50 para indicar que se ha detectado la puerta T3. En caso de que en este paso se detectara una puerta T1 o una puerta T2, se prevé una ramificación en respectivamente un módulo Y 20.3 o 20.4.

- 5 En la ruta inferior se mide la longitud de las puertas. Para ello, en el módulo 20.5 se mide el tiempo hasta que el camino óptico está de nuevo libre. El tiempo se comprueba a continuación con un módulo comparador y en función del resultado el programa se ramifica en el componente Y 20.3 para la detección de la puerta T2 o en el componente Y 20.4 para la detección de la puerta T3. Si el tiempo del módulo medidor de tiempos 20.5 es, por ejemplo, mayor que 2,5 segundos, se trata de la puerta T2. Si el tiempo es menor que 2,5 segundos, se trata de la puerta T1. Al detectarse la puerta T2 se emite en la salida Q2 una señal de salida y al detectarse la puerta T3 se emite en la salida Q3 una señal.
- 10 La figura 7 muestra otra aplicación con cuatro clases de vehículo diferentes que deben diferenciarse mediante propiedades características. Las clases de vehículo se detectan de nuevo mediante una rejilla de luz no representada.
- 15 En la fila superior se representa a la izquierda un turismo y a la derecha un turismo con remolque. En la fila inferior se representa a la izquierda un camión y a la derecha un camión con un remolque. Los turismos y los camiones se pueden diferenciar fácilmente unos de otros mediante las diferentes alturas. En el turismo y en el camión, los remolques existentes se pueden detectar por el hecho de que está disponible respectivamente una lanza del remolque.
- 20 La figura 8 y la figura 9 muestran un programa gráfico 21 relativo a la aplicación de la figura 7. En un primer módulo 20.1 conforme a la figura 8 se comprueba si existe una interrupción de rayos.
- 25 En la ruta superior se comprueba la altura de los vehículos. Si la altura es mayor que un valor determinado, la salida AX se activa para indicar que se trata de un camión.
- En la ruta inferior se comprueba si existe una lanza. En caso de que exista una lanza, se activa la salida AY.
- 30 La figura 9 muestra la otra parte del programa gráfico. Las salidas AX y AY de la figura 8 se guían a las entradas EX y EY conforme a la figura 9. En la figura 9, las señales lógicas se enlazan lógicamente a las entradas EX y EY para emitir en las salidas Q1 a Q4 una señal de salida. En la salida Q1 se emite una señal de salida si se ha detectado un camión con un remolque. En la salida Q2 se emite una señal de salida si se ha detectado un camión sin remolque. En la salida Q3 se emite una señal de salida si se ha detectado un turismo con remolque. En la salida Q4 se emite una señal de salida si se ha detectado un turismo sin remolque.
- 35

Lista de referencias

- 40
- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Rejilla de luz |
| 2 | Unidad de emisión |
| 45 | 3 Emisores de luz |
| | 4 Rayos de luz |
| | 5 Unidad de recepción |
| 50 | 6 Receptores de luz |
| | 7 Campo de control |

| | | |
|----|-----------|----------------------------------|
| | 9 | Unidad de evaluación programable |
| | 10 | Criterios de valoración de rayos |
| 5 | 12 | Memoria |
| | 13 | Criterio de secuencia |
| | 14 | Señal de salida |
| 10 | 16 | Software de programación gráfico |
| | 17 | Salida |
| 15 | 18 | Objeto |
| | 19 | Cinta transportadora |
| | 20 | Módulo |
| 20 | 21 | Programa |
| | T1,T2, T3 | Puertas |
| 25 | AX | Salida |
| | AY | Salida |
| | EX | Entrada |
| 30 | EY | Entrada |

REIVINDICACIONES

1. Rejilla de luz con una unidad de emisión (2) con una pluralidad de emisores de luz (3) para la emisión de rayos de luz (4) y con una unidad de recepción (5) con una pluralidad de receptores de luz (6) para la recepción de los rayos de luz (4), estando situadas la unidad de emisión (2) y la unidad de recepción (5) a distancia la una frente a la otra, formándose mediante los emisores de luz (3) y los receptores de luz (6) opuestos un campo de control (7) para la detección de objetos (18), pudiéndose activar los emisores de luz (3) consecutivamente en ciclos y pudiéndose evaluar los receptores de luz (6) en estos ciclos, caracterizada por que en la unidad de recepción (5) se prevé una unidad de evaluación programable (9), configurándose la unidad de evaluación (9) para evaluar las señales recibidas de los receptores de luz (6) de un ciclo por medio de criterios de valoración de rayos predefinidos (10), y para formar a partir de las mismas un resultado intermedio, siendo posible almacenar el resultado intermedio en una memoria (12), rechazándose de nuevo la información no relevante de señales recibidas tras la valoración con los criterios de valoración de rayos (10) de la unidad de evaluación (9) y rechazándose la información de señales recibidas que no permiten una evaluación mediante los criterios de valoración de rayos (10), dado que éstas no corresponden a ningún criterio de valoración de rayos predeterminado (10), por lo que no se almacenan, no siendo necesario ningún espacio de memoria, y configurándose la unidad de evaluación (9) para evaluar al menos un resultado intermedio respectivamente de un ciclo por medio de respectivamente al menos un criterio de secuencia predefinido (13), y configurándose la unidad de evaluación (9) para emitir, en base al resultado intermedio evaluado, al menos una señal de salida (14) en al menos una salida (17), predefiniéndose los criterios de valoración de rayos (10) y siendo posible ajustar al menos uno de los siguientes criterios de valoración de rayos (10);
- un rayo de luz (4) fijado predeterminado se ha interrumpido,
 - un rayo de luz (4) fijado predeterminado no se ha interrumpido, sino que está libre,
 - un rayo de luz (4) central se ha interrumpido,
 - un rayo de luz (4) central no se ha interrumpido, sino que está libre,
 - un primer rayo de luz (4) se ha interrumpido,
 - un primer rayo de luz (4) no se ha interrumpido, sino que está libre,
 - un número continuo y asociado de rayos de luz (4) se ha interrumpido,
 - un número continuo y asociado de rayos de luz (4) no se ha interrumpido, sino que está libre,
 - un último rayo de luz (4) se ha interrumpido,
 - un último rayo de luz (4) no se ha interrumpido, sino que está libre,
 - un número fijado predeterminado de rayos de luz (4) se ha interrumpido,
 - un número fijado predeterminado de rayos de luz (4) no se ha interrumpido, sino que está libre,
- y predefiniéndose los criterios de secuencia (13) y siendo posible ajustar al menos uno de los siguientes criterios de secuencia (13);
- ramificación si se cumple un criterio de valoración de rayos ajustado (10),

- determinación del tiempo hasta cumplir un criterio de valoración de rayos ajustado (10),
- registro de un estado de contador,
- 5 - borrado de un indicador de resultados intermedios,
- almacenamiento de un indicador de resultados intermedios,
- 10 - enlace O lógico de resultados intermedios,
- enlace Y lógico de resultados intermedios,
- inversión de resultados intermedios,
- 15 - modificación de una función, ajuste o configuración de la rejilla de luz,
- lectura de al menos un valor de entrada de al menos una entrada.
- 20 2. Rejilla de luz según la reivindicación 1, caracterizada por que la unidad de evaluación (9) se puede programar mediante un ordenador personal y un software de programación gráfico (16).
- 3. Rejilla de luz según la reivindicación 1, caracterizada por que la función, el ajuste o la configuración de la rejilla de luz son al menos
- 25 - un umbral de conmutación,
- una configuración de entrada,
- 30 - una configuración de salida,
- una potencia de emisión,
- una sensibilidad de recepción
- 35 - y/o una duración de ciclo.
- 4. Procedimiento con una rejilla de luz (1) con una unidad de emisión (2) con una pluralidad de emisores de luz (3) para la emisión de rayos de luz (4) y con una unidad de recepción (5) con una pluralidad de receptores de luz (6) para la recepción de los rayos de luz (4), de los emisores de luz (3) estando situadas la unidad de emisión (2) y la unidad de recepción (5) a distancia la una frente a la otra, formándose mediante los emisores de luz (3) y los receptores de luz (6) opuestos un campo de control (7) para la detección de objetos (18), pudiéndose activar los emisores de luz (3) consecutivamente en ciclos y pudiéndose evaluar los receptores de luz (6) en estos ciclos, caracterizado por que en la unidad de recepción (5) se prevé una unidad de evaluación programable (9), evaluando la unidad de evaluación (9) las señales recibidas de los receptores de luz (6) de un ciclo por medio de criterios de valoración de rayos predefinidos (10), y formándose a partir de las mismas un resultado intermedio, almacenándose el resultado intermedio en una memoria (12), rechazándose de nuevo la información no relevante de señales recibidas tras la valoración con los criterios de valoración de rayos (10) de la unidad de evaluación (9) y rechazándose la información de señales recibidas que no permiten una evaluación mediante los criterios de valoración de rayos (10), dado que éstas no corresponden a ningún criterio de valoración de rayos predeterminado (10), por lo que no se almacenan, no siendo necesario ningún espacio de memoria, y evaluando la
- 40
- 45
- 50

- unidad de evaluación (9) al menos un resultado intermedio respectivamente de un ciclo por medio de respectivamente al menos un criterio de secuencia predefinido (13), y emitiendo la unidad de evaluación (9), en base al resultado intermedio evaluado, al menos una señal de salida (14) en al menos una salida (17), predefiniéndose los criterios de valoración de rayos (10) y ajustándose al menos uno de los siguientes criterios de valoración de rayos (10);
- 5
- un rayo de luz (4) fijado predeterminado se ha interrumpido,
- 10
- un rayo de luz (4) fijado predeterminado no se ha interrumpido, sino que está libre,
 - un rayo de luz (4) central se ha interrumpido,
 - un rayo de luz (4) central no se ha interrumpido, sino que está libre,
- 15
- un primer rayo de luz (4) se ha interrumpido,
 - un primer rayo de luz (4) no se ha interrumpido, sino que está libre,
- 20
- un número continuo y asociado de rayos de luz (4) se ha interrumpido,
 - un número continuo y asociado de rayos de luz (4) no se ha interrumpido, sino que está libre,
 - un último rayo de luz (4) se ha interrumpido,
- 25
- un último rayo de luz (4) no se ha interrumpido, sino que está libre,
 - un número fijado predeterminado de rayos de luz (4) se ha interrumpido,
- 30
- un número fijado predeterminado de rayos de luz (4) no se ha interrumpido, sino que está libre,
- y
- predefiniéndose los criterios de secuencia (13) y ajustándose al menos uno de los siguientes criterios de secuencia (13);
- 35
- ramificación si se cumple un criterio de valoración de rayos ajustado (10),
 - determinación del tiempo hasta cumplir un criterio de valoración de rayos ajustado (10),
- 40
- registro de un estado de contador,
 - borrado de un indicador de resultados intermedios,
 - almacenamiento de un indicador de resultados intermedios,
- 45
- enlace O lógico de resultados intermedios,
 - enlace Y lógico de resultados intermedios,
- 50
- inversión de resultados intermedios,
 - modificación de una función, un ajuste o una configuración de la rejilla de luz,
 - lectura de al menos un valor de entrada de al menos una entrada.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que la unidad e evaluación (9) se programa mediante un ordenador personal (15) y un software de programación gráfico (16).

5 6. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que el ajuste o la configuración de la rejilla de luz son al menos

- un umbral de conmutación,

10 - una configuración de entrada,

- una configuración de salida,

- una potencia de emisión,

15 - una sensibilidad de recepción

- y/o una duración de ciclo.

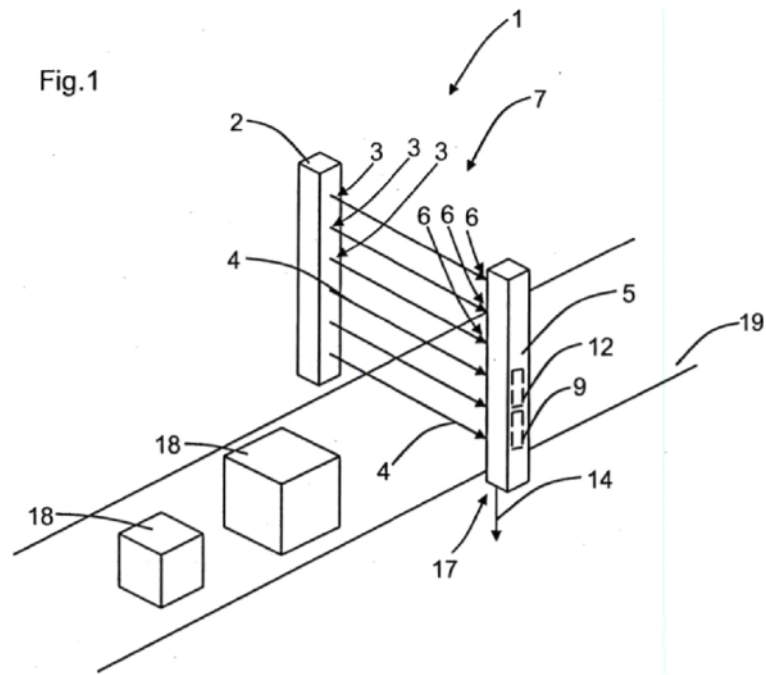


Fig.2

Fig.2a

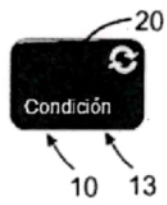


Fig.2b

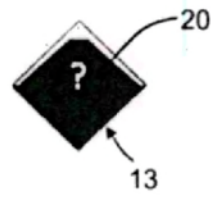


Fig.2c



Fig.2d

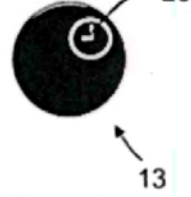


Fig.2e

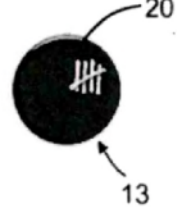


Fig.2f

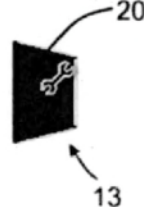


Fig.2g



Fig.2h

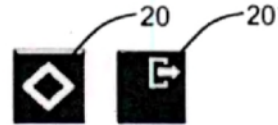


Fig.3

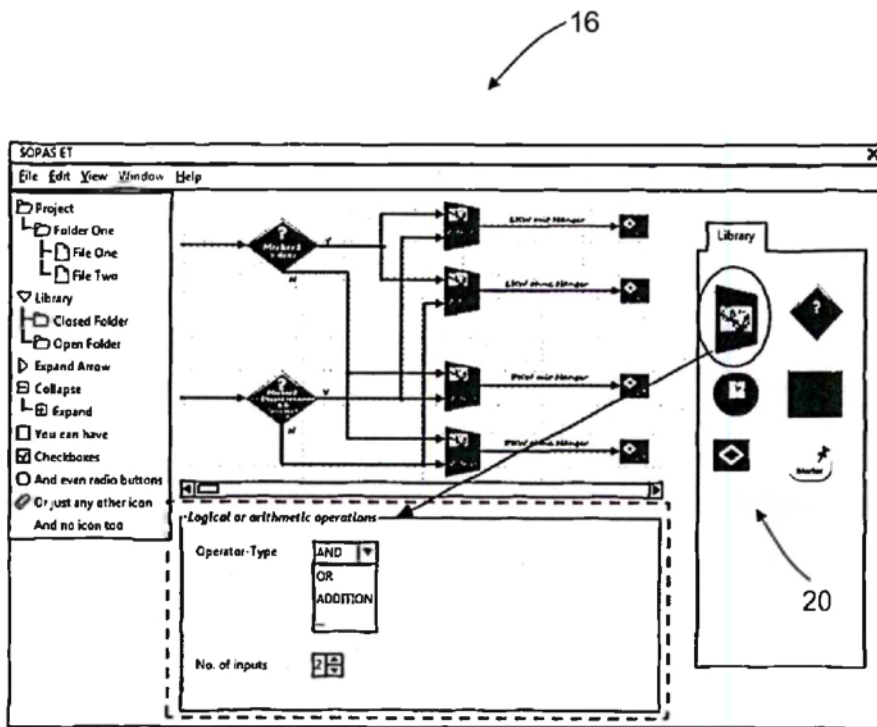


Fig.4

16

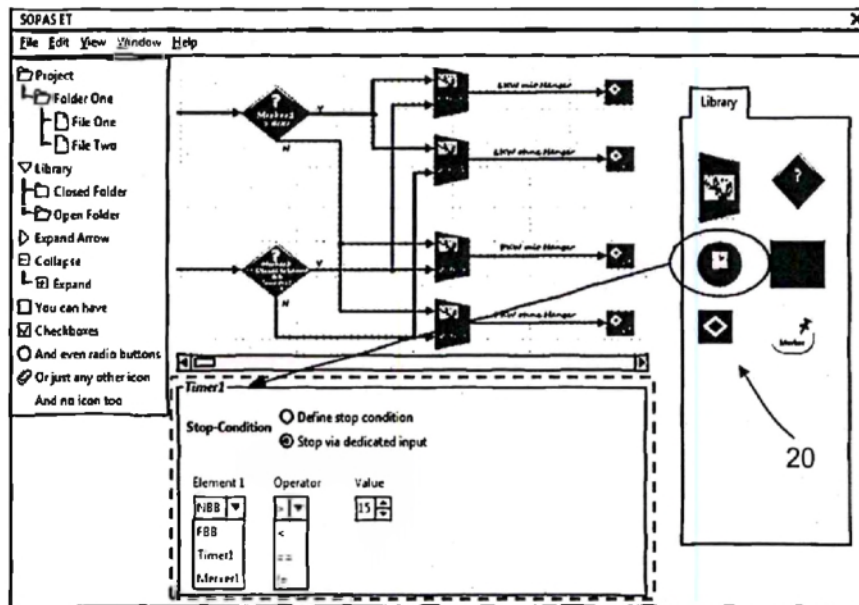


Fig.5

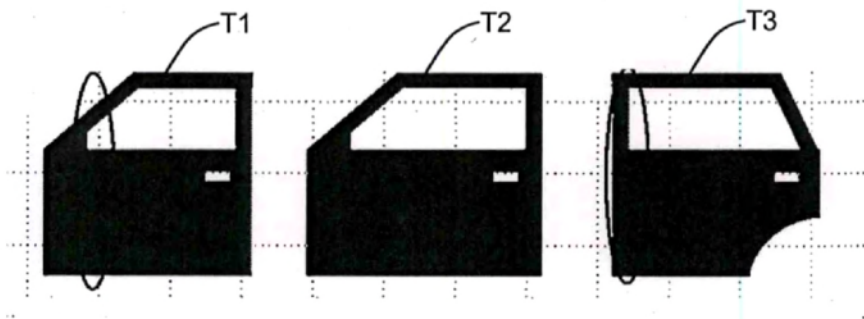


Fig.6

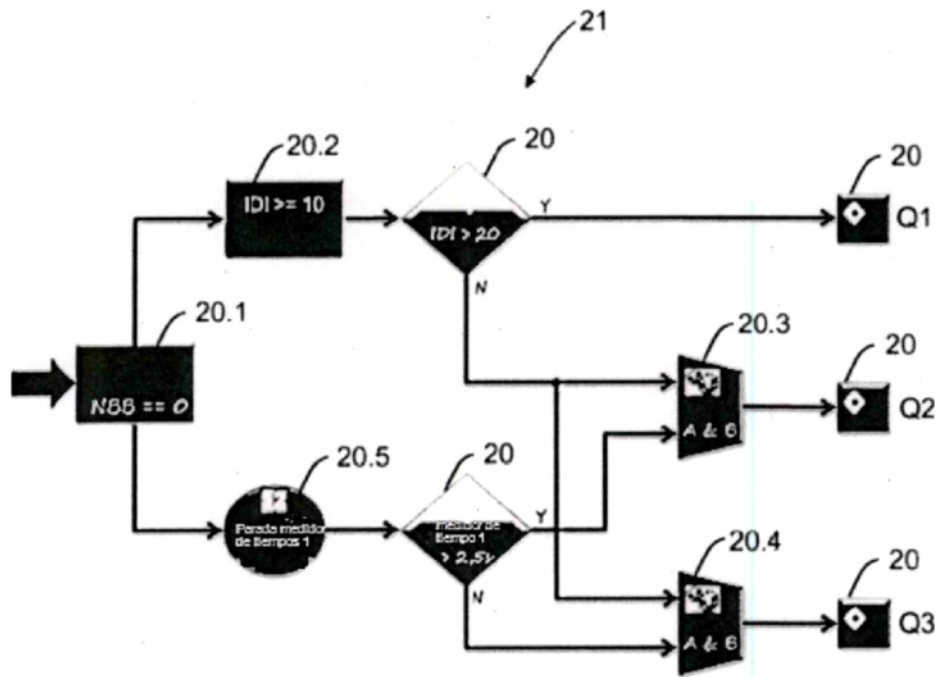


Fig.7

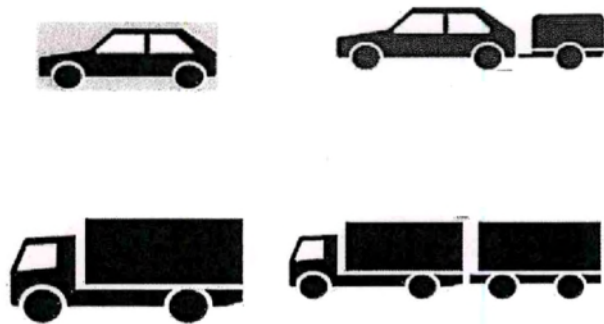


Fig.8

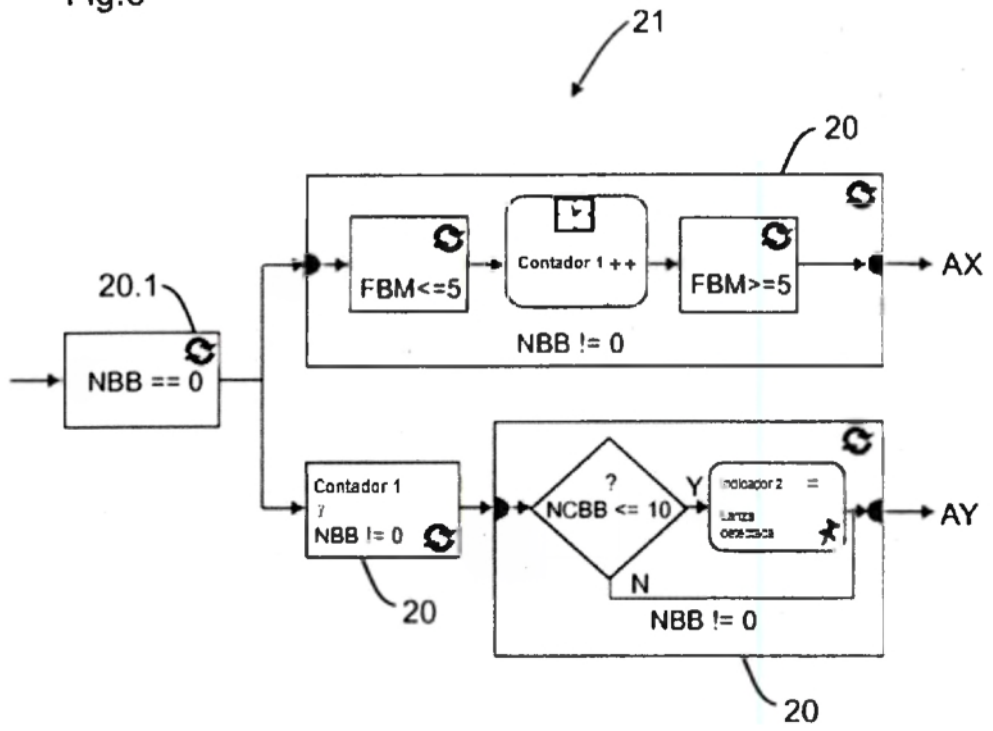


Fig.9

