

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 804**

51 Int. Cl.:

F16P 3/08 (2006.01)

F16P 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2017** E 17150220 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** EP 3346177

54 Título: **Dispositivo de seguridad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.11.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PHAY, VICTOR KOK HENG y
SCHWARZ, ADRIAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 730 804 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

Dispositivo de seguridad

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de seguridad para asegurar una máquina de acuerdo con el objeto de la reivindicación 1.

10 En la maquinaria peligrosa, a menudo se proveen dispositivos de separación tales como cerramientos, cubiertas, puertas, tapas o similares para evitar que las personas accedan a áreas peligrosas de la máquina durante el funcionamiento. Además, puede ser necesario para el funcionamiento de la máquina que ciertas partes de la máquina relevantes para la seguridad estén en un estado seguro predeterminado. Para garantizar que los dispositivos de separación estén realmente cerrados durante el funcionamiento de la máquina o bien que las partes de la máquina relevantes para la seguridad estén en su estado seguro, se prevén dispositivos de seguridad que permiten la puesta en marcha de la máquina sólo si los dispositivos de separación están cerrados o bien se encuentran en una posición segura o bien las piezas relevantes para la seguridad de la máquina están en un estado seguro. La apertura o remoción de los dispositivos de separación mientras la máquina está en marcha provoca, generalmente, el apagado instantáneo de la máquina.

20 Por ejemplo, un actuador puede estar dispuesto en el dispositivo de separación como el objeto a detectar, que se encuentra sólo en el sector de monitoreo del sensor y es detectado por el sensor cuando el dispositivo de separación asignado se encuentra en su posición segura prevista. Al abrir o retirar el dispositivo de separación, el actuador se retira del área de monitoreo y, por lo tanto, el sensor ya no genera una señal de detección, lo que a su vez lleva a la unidad de evaluación a emitir una señal de salida correspondiente. Esta señal de salida puede ser, por ejemplo, una apertura de un contacto de conmutación de seguridad. Dicho interruptor de seguridad puede ser controlado por la máquina, por lo que el funcionamiento de la máquina sólo está permitido cuando el contacto está cerrado.

30 En un dispositivo de seguridad de este tipo se puede usar como sensor, por ejemplo, un llamado interruptor de proximidad, en particular un interruptor de proximidad inductivo. Un sensor diseñado como interruptor de proximidad inductivo genera un campo magnético en el área de monitoreo. Si en este campo magnético está presente como actuador un objeto metálico, en particular ferromagnético, esto causa un cambio en la intensidad de campo magnético que es detectado por el sensor e induce la emisión de la señal de detección.

35 Sin embargo, con frecuencia los dispositivos de seguridad convencionales son manipulados. Por ejemplo, para permitir el funcionamiento de la máquina con el dispositivo de separación retirado, en lugar del actuador dispuesto en el dispositivo de separación se introduce un actuador externo en el sistema o simplemente otro objeto metálico en el área de monitoreo del sensor y, por lo tanto, erróneamente se simula un estado seguro de la máquina. El peligro de tales manipulaciones también existe de manera correspondiente con respecto al estado seguro de las piezas de máquina relevantes para la seguridad.

40 Para evitar tales manipulaciones, se pueden proporcionar actuadores codificados. Un ejemplo de tales sistemas son los denominados sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés), en los que se utiliza un transpondedor RFID como actuador y un lector RFID como sensor. El transpondedor RFID transmite un código de caracterización que permite una identificación del objeto o bien actuador detectado y, de esta manera, dificulta la manipulación. Naturalmente pueden manipularse sensores no codificados (por ejemplo, sensores inductivos) y también sistemas de seguridad de codificación débil (por ejemplo, sensores magnéticos o sistemas RFID en un modo de codificación universal), ya que el número de las variantes de codificación disponibles son a menudo limitados y, por lo tanto, para la manipulación se pueden usar objetos con el mismo código (por ejemplo con igual patrón o el mismo rango de número RFID). Los sistemas con niveles de codificación más elevados suelen ser sustancialmente más costosos.

55 Además, en todos los dispositivos de seguridad codificados también se requiere un mayor coste en la reinstalación o el reemplazo de sensores y/o actuadores porque las codificaciones del sensor y del actuador deben estar coordinadas entre sí y se debería evitar el uso múltiple del mismo código en una máquina respectivo.

60 El documento DE 203 06 708 U1 se refiere a un dispositivo de protección de acceso mediante el que puede monitorearse una abertura de acceso de una máquina que puede cerrarse mediante una puerta. La puerta puede cerrarse mediante una gacheta que incluye una culata magnetizable y un imán cerradizo mediante la culata. El estado cerrado de la puerta es monitoreado por medio de un sensor de campo magnético, en donde, adicionalmente, está prevista una unidad sensora que recibe señales de un transpondedor aplicado a la puerta.

Un dispositivo similar se describe en el documento DE 102 52 025 A1. La puerta se asegura con la ayuda de una cerradura que presenta un cerrojo y una gacheta para enclavar el cerrojo en su posición de cierre. En el cerrojo o bien en la gacheta están fijados dos transpondedores. Un cabezal de exploración solamente puede recibir señales

de identificación de los dos transpondedores como señal de recepción o bien como criterio adicional si el cerrojo se encuentra en la posición de cierre y está enclavado mediante la gacheta.

Otro dispositivo genérico se da a conocer por el documento WO 03/012998. En este caso, el estado cerrado de una puerta se monitorea con ayuda de un elemento de retención, siendo generada una primera señal de salida en función de la presencia de un elemento magnético. Adicionalmente se ha previsto un comparador de ventanas que monitorea la señal de salida del elemento de retención en el sentido de si se encuentra dentro de una ventana de señales especificada, es decir si no se excede una segunda onda de señales superior. Mediante este criterio adicional se quiere excluir una manipulación.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de seguridad del tipo mencionado al comienzo que con una alta seguridad contra la manipulación fraudulenta sea económico de fabricar, instalar y mantener.

La solución es proporcionada por un dispositivo de seguridad con las características de la reivindicación 1. Según la invención, se ha previsto que la unidad de evaluación está adaptada para, además, generar la señal de salida en función de al menos un criterio adicional. Por lo tanto, para evaluar si las condiciones especificadas para generar la señal de salida no solo se toma en cuenta la señal de detección real, que meramente puede dar información sobre la presencia en el área de monitoreo del sensor de un objeto como un separador o una pieza de la máquina o un actuador dispuesto en un dispositivo de separación o en una pieza de la máquina, sino que se recurre a otros parámetros, condiciones ambientales o señales de sensor. Para este propósito, se puede aprovechar, por ejemplo, el hecho de que la manera en que un objeto o actuador se introduce en el área de monitoreo en un intento de manipulación difiere de la manera en que el actuador reglamentario se aproxima al sensor durante un funcionamiento regular. Por ejemplo, se pueden tener en cuenta las velocidades, los trascursos temporales, el tiempo de permanencia o las frecuencias de repetición, lo que se explicará con más detalle a continuación. Además, también pueden tenerse en cuenta las señales de sensor adicionales proporcionadas a la unidad de evaluación por sensores integrados o externos. Esto también se explicará con más detalle a continuación.

La señal de salida se puede generar directamente o también de manera retardada en donde, por ejemplo, la señal de detección y/o el criterio adicional deben estar presentes durante un determinado período mínimo.

La unidad de evaluación puede estar prevista como una unidad de evaluación externa, formar con el sensor una unidad estructural o estar integrada en una unidad estructural con el sensor y otros sensores adicionales que se explican con más detalle a continuación.

Según una forma de realización ventajosa, el dispositivo de seguridad tiene una salida de señal que para la emisión de la señal de salida se puede conectar a una entrada de mando de la máquina. Un dispositivo de seguridad de este tipo es particularmente adecuado para enclavar funciones peligrosas de la máquina mediante el estado de los dispositivos de protección separadores de la máquina, de modo que la falta de los dispositivos de protección impida o interrumpa una ejecución de las funciones peligrosas de la máquina.

Ventajosamente, la señal de salida es una señal de interrupción, que provoca una desconexión de la máquina y/o permite una puesta en marcha de la máquina. La señal de salida también puede ser meramente una señal de advertencia, o meramente se registra con fines de documentación, si la amenaza es de una naturaleza menor, algo que eventualmente se pueda analizar mediante una evaluación más minuciosa del o de los criterio/s adicional/es.

Ha demostrado ser ventajoso si el objeto es un actuador asignado al sensor. Por esto se entiende, por ejemplo, un objeto que, según el principio de funcionamiento físico del sensor, presenta propiedades inductivas, capacitivas, magnéticas u ópticas definidas. Por lo tanto, la presencia de un actuador adecuado, que debe estar ubicado en particular dentro de un área espacial definida, conduce a la generación de una señal de detección. Un actuador en este sentido también puede ser una parte de la máquina en sí misma, que presente propiedades ajustadas al sensor.

En un sentido más amplio, también se puede usar como actuador una parte metálica de la máquina en sí misma y que, por lo tanto, pueda ser detectada por el sensor.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa adicional, el actuador está codificado de tal manera que el actuador puede ser asignado al sensor y/o el actuador identificado por el sensor. Es así que la seguridad contra la manipulación se incrementa aún más. La identificación puede llevarse a cabo, por ejemplo, directamente mediante el sensor o indirectamente mediante la unidad de evaluación. Preferentemente, la asignación o identificación es posible de una manera unívoca.

En principio, la presente invención también se puede implementar en un dispositivo de seguridad que no está diseñado para detectar un actuador como un objeto, sino previsto para la detección de cualquier otro objeto como, por ejemplo, piezas a mecanizar por la máquina o cuerpos extraños que penetran en un área de seguridad. En particular, también se incluyen los dispositivos de seguridad que en un área de peligro monitorean la presencia de operadores o miembros corporales de operadores.

El sensor puede seleccionarse de un grupo de sensores que incluye:

- un sensor mecánico diseñado para detectar un contacto mecánico con el objeto o una fuerza ejercida por el objeto,
- un sensor inductivo diseñado para detectar un objeto conductor ferromagnético o no magnético,
- un sensor capacitivo diseñado para detectar un objeto metálico o no metálico,
- un sensor magnético diseñado para detectar un campo magnético generado por el objeto metálico,
- un sensor óptico diseñado para detectar una luz reflejada o reflectada por el objeto,
- un sensor de sonido, en particular un sensor de ultrasonido que está diseñado para detectar ondas acústicas reflejadas o emitidas por el objeto, en particular ondas de ultrasonido,
- y un sensor RFID diseñado para recibir un código transmitido por un transpondedor RFID dispuesto en el objeto.

Esta enumeración de sensores que se pueden usar en el contexto de la presente invención no es exhaustiva. Se entiende que en los dispositivos de seguridad en los que se debe monitorear la presencia de un actuador, se han previsto actuadores ajustados al tipo de sensor utilizado, en donde también es posible que puedan ser usados aquellos actuadores que, debido a sus propiedades pueden ser detectados mediante múltiples sensores basados en diferentes principios físicos de funcionamiento.

De acuerdo con una realización ventajosa adicional, el sensor está diseñado, además, para emitir la señal de detección solo cuando el objeto está ubicado en una zona parcial definida del área de detección. Por ejemplo, el área de detección de un sensor diseñado en particular para la detección sin contacto de objetos se puede subdividir en un área próxima y un área de liberación como una zona parcial respectiva, en donde, por ejemplo, el área próxima se encuentra inmediatamente adyacente al sensor y el área de liberación se encuentra al lado del área de proximidad, de modo que un objeto presente en el área de liberación presenta una mayor distancia al sensor que un objeto en el área próxima. El sensor puede detectar la presencia de un objeto en ambas áreas parciales, pero sólo emite una señal de detección si el objeto se encuentra en el área de liberación. Por ejemplo, de este modo en una manipulación en la que el actuador está dispuesto a una distancia incorrecta, por ejemplo demasiado próximo al sensor, se puede prescindir de la emisión de la señal de salida que libera la máquina. Esto proporciona una protección adicional contra la manipulación del dispositivo de seguridad.

En una forma de realización ventajosa de la invención, se ha previsto que al menos un criterio adicional incluya la velocidad de aproximación del objeto al sensor y/o la evolución temporal de la velocidad de aproximación. Esto se basa en la idea de que la velocidad de un objeto o actuador, que ingresa al área de monitoreo en un funcionamiento regular del dispositivo de seguridad, difiere de la velocidad a la que se aproxima al sensor durante un intento de manipulación que, por ejemplo, se realiza manualmente. Esto puede deberse, por ejemplo, al hecho de que, para un objeto extraño que se debe llevar al área de monitoreo en lugar del actuador normal y en su mayor parte presenta propiedades físicas diferentes a las del actuador, la posición en la que el sensor genera una señal de detección debe primero ser averiguado por ensayos de prueba y error.

De forma alternativa o adicional, el al menos un criterio adicional puede incluir la duración de la permanencia del objeto en el área de monitoreo. Además, como un criterio adicional se puede usar una tasa de repetición de detecciones sucesivas de objetos en el área de monitoreo, en cada caso per se o en combinación con uno o más criterios adicionales.

Según otra forma de realización ventajosa de la invención, la unidad de evaluación está conectada a al menos un sensor de vibraciones o sensor de sacudidas que está diseñado para detectar vibraciones o sacudidas generadas por la máquina protegida, en donde el al menos un criterio adicional incluye al menos una característica de las vibraciones o sacudidas detectadas. Por ejemplo, ante la presencia o ausencia de vibraciones o sacudidas se puede usar como característica su amplitud o frecuencia, en donde la característica puede relacionarse, en particular, con un valor de umbral correspondiente. Estas vibraciones o sacudidas pueden ser, por ejemplo, aquellas vibraciones o sacudidas que se producen cuando en la máquina se cierra un dispositivo de separación. También es concebible que, como característica, se puedan determinar desviaciones de las vibraciones detectadas de un patrón de vibraciones que surge de un funcionamiento regular de la máquina, por ejemplo porque el comportamiento de resonancia de la máquina se modifica mediante dispositivos de separación o cubiertas remotas.

De acuerdo con una forma de realización adicional, la unidad de evaluación puede conectarse alternativa o adicionalmente a al menos un sensor ambiental, en particular un sensor de sonido, presión o temperatura, en donde al menos un criterio adicional es al menos una característica de un valor de medición detectado por el sensor ambiental.

Según una forma de realización adicional de la invención, la unidad de evaluación está diseñada para generar y almacenar al menos una muestra de datos que

- i) representa una evolución temporal de la señal de detección y/o del criterio adicional para un funcionamiento regular de la máquina, y/o
 - ii) que representa una evolución temporal de la señal de detección y/o el criterio adicional para un funcionamiento de la máquina en presencia de condiciones de funcionamiento inadmisibles,
- 5 en donde la señal de salida se genera sobre la base de una comparación de una evolución temporal momentánea de la señal de detección y/o del criterio adicional con la muestra de datos almacenada.

Se entiende que un funcionamiento regular significa una operación de la máquina sin intervenciones manipuladoras que sean capaces de menoscabar la seguridad de la máquina. Por consiguiente, la presencia de condiciones de operación inadmisibles significa la existencia de interferencias manipuladoras de la seguridad de la máquina que puede resultar, por ejemplo, en la remoción o apertura de dispositivos de separación o cubiertas de seguridad. Una evolución temporal momentánea de la señal de detección o del criterio adicional se entiende como una evolución temporal dentro de un corto período de observación que se limita, por ejemplo, a uno o unos pocos ciclos de reloj de la máquina y, por ejemplo, en el intervalo de unos pocos milisegundos a unos pocos segundos.

15 La idea se basa en que cada máquina (incluidos los dispositivos de seguridad y sensores conectados) genera un patrón específico de la máquina, en donde este patrón incluye informaciones, en particular respecto de una velocidad de aproximación de un actuador u objeto o bien la evolución temporal de dicha velocidad, el tiempo de permanencia de un objeto o actuador en el área de monitoreo, una frecuencia de recurrencia de la detección, una carga de vibraciones o sacudidas detectadas mediante sensores adicionales durante la detección. Un patrón generado por esta máquina bajo la influencia de manipulaciones relevantes para la seguridad se desviará de este patrón, por lo que las desviaciones no necesariamente deben aplicarse a todos los parámetros registrados, sino que también pueden afectar a sólo algunos de los criterios mencionados anteriormente. Por lo tanto, tanto para el funcionamiento regular de la máquina como para el funcionamiento en condiciones de funcionamiento inadmisibles se puede generar "patrones de operación" o bien "patrones de manipulación" correspondientes que pueden almacenarse en la unidad de evaluación en forma de una biblioteca de muestras de datos y ser comparados continuamente con informaciones actuales detectadas mediante la señal de detección y/o con el al menos un criterio adicional.

30 Ventajosamente, la unidad de evaluación está diseñada para generar la muestra de datos en el margen de un proceso de aprendizaje. Esto permite una generación bajo condiciones específicas adaptadas, por ejemplo, al espacio de emplazamiento de la máquina. En el margen del proceso de aprendizaje para un patrón operativo, es decir una muestra de datos en funcionamiento regular, debe asegurarse de que no haya condiciones que afecten la seguridad, por ejemplo cubiertas abiertas, objetos no permitidos en el área de seguridad, y que podrían distorsionar la muestra. En particular, se pueden realizar también varias operaciones de aprendizaje para diferentes situaciones de funcionamiento y/o manipulación.

40 Según una variante ventajosa, la unidad de evaluación está diseñada para generar, expandir y/o adaptar la muestra de datos durante el funcionamiento continuo de la máquina. Como resultado se incrementa la seguridad y la disponibilidad de la máquina porque se hace posible una adaptación ulterior a diferentes condiciones de operación. Se entiende en particular que la ampliación de la muestra de datos significa que las muestras más o menos divergentes entre sí se pueden reconocer como admisibles o bien inadmisibles y se pueden agregar a las muestras de datos ya almacenadas. Una adaptación se entiende en particular que las muestras de datos almacenadas se modifican continuamente para, por ejemplo, poder tener en cuenta cambios en la evolución temporal del criterio adicional que se deben, eventualmente, a las frecuencias de reloj cambiantes de la máquina.

50 Ha demostrado ser ventajoso si la unidad de evaluación está diseñada para leer la muestra de datos de una unidad de memoria externa conectada y/o para enviarla a una unidad de memoria externa conectada. Como resultado, para el uso futuro o permitir un análisis de datos que permita la detección de otros intentos de manipulación concebibles se pueden hacer accesibles registros de muchos diferentes registros distintos de muestras de datos en forma de una base de datos.

Otras formas de realización ventajosas de la invención surgen de las reivindicaciones secundarias, de la descripción y del dibujo.

55 La presente invención se describe a continuación mediante un ejemplo de realización con referencia al dibujo. Muestran:

60 Las figuras 1 y 2, un dispositivo de seguridad de acuerdo con la invención que está dispuesto en un dispositivo de separación que se puede abrir y que rodea a una máquina a asegurar.

Las figuras 1 y 2 muestran un dispositivo de separación 30 con una cubierta protectora 32 para abrir en posición abierta (figura 1) y posición cerrada (figura 2), que rodean una máquina 34 a asegurar para evitar el acceso a una zona de peligro de la máquina 34 durante un funcionamiento peligroso.

En el dispositivo de separación 30 está dispuesto un dispositivo de seguridad 10, que incluye un sensor 12 que está diseñado para detectar en un área de control 14 la presencia de un objeto en forma de un actuador 18, y una unidad de evaluación 16 conectada al sensor 12.

5 El actuador 18 está dispuesto de tal modo en la cubierta de protección 32 móvil del dispositivo de separación 30 que, cuando la cubierta de protección 32 (figura 2) está cerrada, se encuentra dentro del área de monitoreo 14 del sensor 12.

10 Una salida de señal de la unidad de evaluación 16 está conectada a una entrada de mando de la máquina 16.

Además, en el ejemplo de realización el dispositivo de seguridad 10 comprende dos sensores de vibraciones 20, 22 o sensores de sacudidas, en donde el sensor de vibraciones 20 está dispuesto próximo al sensor 12 y está diseñado para detectar vibraciones que se presentan cuando se cierra la cubierta protectora 32. El sensor de vibraciones 22 está dispuesto en la máquina 34 y está configurado para detectar vibraciones o sacudidas que se presentan durante el funcionamiento de la máquina 34. En el caso de modificaciones, también puede estar previsto sólo uno de los sensores de vibraciones 20, 22 o también más sensores de vibraciones o sacudidas. En modificaciones adicionales se pueden disponer, alternativa o adicionalmente, otros sensores ambientales, tales como, por ejemplo, sensores de sonido, presión o temperatura. De acuerdo con más modificaciones adicionales, la totalidad o una parte de los sensores de vibraciones o sacudidas y/u otros sensores ambientales pueden estar integrados estructuralmente en el sensor 12.

20 El sensor 12 puede estar conformado como sensor inductivo y el actuador 18 puede estar fabricado correspondientemente de un material ferromagnético, de modo que con la cubierta protectora 32 cerrada, el sensor 12 pueda detectar la presencia del actuador 18 en el área de monitoreo 14 y transmitir una señal de detección correspondiente a la unidad de evaluación 16.

25 La unidad de evaluación 16 está diseñada para en función de la señal de detección generar una señal de salida y transmitirla a la máquina 34. Por ejemplo, la señal de salida puede consistir en cerrar un contacto de interruptor, lo que hace que la máquina 34 sólo pueda ponerse en marcha en esta posición cerrada. Si está o será abierto el contacto del interruptor, la puesta en marcha de la máquina 34 no es posible o la máquina 34 en marcha se desconecta.

30 La unidad de evaluación 16 sólo genera una señal de salida que permite el funcionamiento de la máquina cuando el sensor 12, debido a la presencia del actuador 18 en el área de monitoreo 14, es decir con la cubierta protectora 32 cerrada (figura 2), genera la señal de detección y, además, se han cumplido uno o más criterios adicionales.

35 Por ejemplo, el sensor 12 puede estar configurado para determinar la extensión de la modificación de un cambio en el campo magnético generado por el sensor 12 causado por la presencia del actuador 18 o por un objeto extraño introducido con propósitos de manipulación. Por ejemplo, se puede hacer una distinción en cuanto a si el actuador 18 asociado está realmente ubicado en el área de monitoreo 14, o si sólo se ha colocado otro objeto ferromagnético adecuado, por ejemplo una moneda, en el área de monitoreo 14 para con intención manipuladora poner en marcha la máquina 34 cuando la cubierta protectora 32 está abierta.

40 Como otro criterio adicional se puede recurrir a la velocidad o bien a una magnitud derivada de la misma, mediante la cual el actuador 18 (o bien un objeto manipulador) es introducido en el área de monitoreo 14. La velocidad o incluso una evolución de la velocidad se pueden determinar, por ejemplo, midiendo el cambio temporal del campo magnético generado por el sensor 12. Esto se basa en la idea de que cuando se cierra la cubierta protectora 32, el actuador 18 normalmente entra en el área de monitoreo con una evolución de velocidad característica. Este proceso es difícil de imitar con solamente introducir un objeto manipulador.

45 Adicional o alternativamente, también sería posible utilizar otra señal de sensor generada por el sensor de vibraciones 20 que se produce cuando la cubierta protectora 32 se cierra golpeando contra la parte fija del dispositivo de separación 30. También este típico patrón de vibraciones resultante del golpe de la cubierta de protección 32 puede ser muy difícil de simular y, ante todo, no con la coincidencia temporal requerida respecto de la señal de detección generada por el sensor 12.

50 También las vibraciones generadas por el sensor de vibraciones 22 dispuesto en la máquina 34, y que se deben a un funcionamiento de la máquina, pueden ser usadas por la unidad de evaluación 16 para la generación de la señal de salida. Esto se puede hacer, por ejemplo, en una forma en que el funcionamiento de la máquina 34 pueda tolerarse con una velocidad de trabajo muy baja, por ejemplo para propósitos de ajuste, incluso con la cubierta protectora 32 abierta, pero con frecuencias de reloj más altas de la máquina 34, que con la cubierta protectora 32 abierta conllevan también un mayor riesgo para los operadores, para producir una señal de salida que detiene la máquina 34.

Según otra modificación, las señales generadas por el sensor 12 y/o los sensores de vibraciones 20, 22 y/u otros criterios adicionales o bien sus trascursos temporales y/o tasas de repetición pueden ser detectadas por la unidad de evaluación 16 y almacenadas en la unidad de evaluación 16 en forma de muestras de datos, como ya se explicó anteriormente con más detalle. Tales muestras de datos pueden generarse y almacenarse para un funcionamiento regular de la máquina 34 sin intervenciones manipuladoras y/o para un funcionamiento bajo condiciones manipulativas. Los datos de base para las muestras de datos se determinan de manera continua durante el funcionamiento del dispositivo de seguridad 10 o bien de la máquina 34 y se comparan con las muestras de datos almacenadas. Se puede proporcionar una adaptación de las muestras de datos a condiciones de funcionamiento cambiantes o también puede estar prevista una ampliación mediante el agregado de muestras de datos adicionales.

Lista de referencias

10	dispositivo de seguridad
12	sensor
15	14 área de monitoreo
	16 unidad de evaluación
	18 actuador
	20, 22 sensor de vibraciones
	30 dispositivo de separación
20	32 cubierta de protección
	34 máquina

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de seguridad (10) para asegurar una máquina (34) con un sensor (12) que está diseñado para detectar la presencia de un objeto en un área de monitoreo (14) y emitir una señal de detección cuando el objeto se encuentra dentro del área de monitoreo (14), y una unidad de evaluación (16) que está diseñada para recibir la señal de detección del sensor (12) y generar una señal de salida en función de la señal de detección, en donde la unidad de evaluación (16) está diseñada para, además, generar la señal de salida en función de al menos un criterio adicional, **caracterizado por que** al menos un criterio adicional incluye la velocidad de aproximación del objeto al sensor (12) y/o la evolución temporal de la velocidad de aproximación, y/o

por que el al menos un criterio adicional puede incluir la duración de la permanencia del objeto en el área de monitoreo (14), y/o

por que el al menos un criterio incluye una tasa de repetición de detecciones sucesivas de objetos en el área de monitoreo (14), y/o

por que la unidad de evaluación (16) está conectada a al menos un sensor de vibraciones (20, 22) o sensor de sacudidas que está diseñado para detectar vibraciones o sacudidas generadas por la máquina (34) protegida, en donde el al menos un criterio adicional incluye al menos una característica de las vibraciones o sacudidas detectadas, y/o

por que la unidad de evaluación (16) está diseñada para generar y almacenar al menos una muestra de datos, que

i) representa una evolución temporal de la señal de detección y/o del criterio adicional para un funcionamiento regular de la máquina (34), y/o

ii) que representa una evolución temporal de la señal de detección y/o el criterio adicional para un funcionamiento de la máquina (34) en presencia de condiciones de funcionamiento inadmisibles, en donde la señal de salida se genera sobre la base de una comparación de una evolución temporal momentánea de la señal de detección y/o del criterio adicional con la muestra de datos almacenada.

2. Dispositivo de seguridad (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo de seguridad (10) presenta una salida de señal que para la emisión de la señal de salida se puede conectar a una entrada de mando de la máquina (34).

3. Dispositivo de seguridad (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado por que** la señal de salida es una señal de interrupción que produce una desconexión de la máquina (34) y/o permite una puesta en marcha de la máquina (34).

4. Dispositivo de seguridad (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el objeto es un actuador (18) asignado a un sensor (12).

5. Dispositivo de seguridad (10) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el actuador (18) está codificado de tal manera que el actuador (18) sea asignable al sensor (12) y/o el actuador (18) sea identificable por el sensor (12).

6. Dispositivo de seguridad (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el sensor (12) está seleccionado de un grupo de sensores que incluye:

- un sensor mecánico diseñado para detectar un contacto mecánico con el objeto o una fuerza ejercida por el objeto,
- un sensor inductivo diseñado para detectar un objeto conductor ferromagnético o no magnético,
- un sensor capacitivo diseñado para detectar un objeto metálico o no metálico,
- un sensor magnético diseñado para detectar un campo magnético generado por el objeto metálico,
- un sensor óptico diseñado para detectar una luz reflejada o reflectada por el objeto,
- un sensor de sonido, en particular un sensor de ultrasonido que está diseñado para detectar ondas acústicas reflejadas o emitidas por el objeto, en particular ondas de ultrasonido, y
- un sensor RFID diseñado para recibir un código transmitido por un transpondedor RFID dispuesto en el objeto.

7. Dispositivo de seguridad (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de evaluación (16) está diseñada para generar y almacenar al menos una muestra de datos que

i) representa una evolución temporal de la señal de detección y/o del criterio adicional para un funcionamiento regular de la máquina (34), y/o

ii) que representa una evolución temporal de la señal de detección y/o el criterio adicional para un funcionamiento de la máquina (34) en presencia de condiciones de funcionamiento inadmisibles,

en donde la señal de salida se genera sobre la base de una comparación de una evolución temporal momentánea de la señal de detección y/o del criterio adicional con la muestra de datos almacenada, y porque la unidad de evaluación (16) está diseñada para generar la muestra de datos en el margen de un proceso de aprendizaje.

8. Dispositivo de seguridad (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de evaluación (16) está diseñada para generar y almacenar al menos una muestra de datos que

- i) representa una evolución temporal de la señal de detección y/o del criterio adicional para un funcionamiento regular de la máquina (34), y/o
- ii) que representa una evolución temporal de la señal de detección y/o el criterio adicional para un funcionamiento de la máquina (34) en presencia de condiciones de funcionamiento inadmisibles,

en donde la señal de salida se genera sobre la base de una comparación de una evolución temporal momentánea de la señal de detección y/o del criterio adicional con la muestra de datos almacenada, y porque la unidad de evaluación (16) está diseñada para generar, ampliar y/o adaptar la muestra de datos durante el funcionamiento continuo de la máquina (34).

9. Dispositivo de seguridad (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de evaluación (16) está diseñada para generar y almacenar al menos una muestra de datos que

- i) representa una evolución temporal de la señal de detección y/o del criterio adicional para un funcionamiento regular de la máquina (34), y/o
- ii) que representa una evolución temporal de la señal de detección y/o el criterio adicional para un funcionamiento de la máquina (34) en presencia de condiciones de funcionamiento inadmisibles,

en donde la señal de salida se genera sobre la base de una comparación de una evolución temporal momentánea de la señal de detección y/o del criterio adicional con la muestra de datos almacenada, y porque la unidad de evaluación (16) está diseñada para leer la muestra de datos de una unidad de memoria externa conectada y/o emitirla a una unidad de memoria externa conectada.

Fig.1

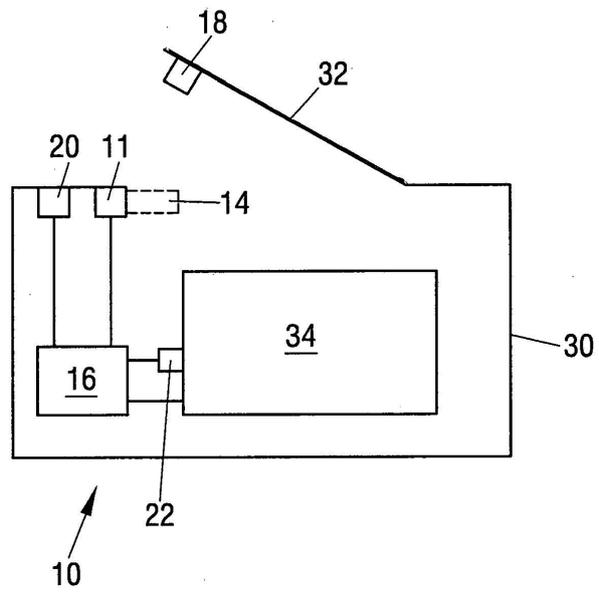


Fig.2

