

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 222 444**

21 Número de solicitud: 201831762

51 Int. Cl.:

**H04N 7/18** (2006.01)

**G05B 19/048** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**15.11.2018**

30 Prioridad:

**06.12.2017 IT 202017000141322**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**02.01.2019**

71 Solicitantes:

**WIDE AUTOMATION S.R.L. (100.0%)**

**Via Malpasso 1340**

**47842 SAN GIOVANNI IN MARIGNANO (RIMINI) IT**

72 Inventor/es:

**TERENZI, Claudio**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **Sistema de seguridad**

**ES 1 222 444 U**

## DESCRIPCIÓN

### Sistema de seguridad

La presente invención se refiere a un sistema de seguridad, en particular a un sistema de seguridad para áreas proximales a máquinas de elaboración.

5 En ámbito industrial se conocen distintos sistemas para supervisar áreas proximales a máquinas herramientas.

Estos sistemas de seguridad recubren un papel de suma importancia en las realidades industriales donde hay maquinarias provistas de órganos cuyo movimiento podría ser peligroso para el personal.

10

En particular su empleo contribuye a incrementar la seguridad en el ámbito laboral.

Este tipo de sistemas de seguridad permite reconocer la posición de los operadores dentro de un área de monitoreo activando eventuales alarmas en el caso que la posición de los  
15 operadores no sea cónsona con las normas de seguridad preestablecidas.

Los sistemas de la técnica conocida presentan varios problemas por lo que concierne al reconocimiento del operador en la zona de trabajo y a menudo este hecho se traduce en alarmas no deseadas ya que comportan paradas de máquina y reducen la productividad  
20 general.

Desde hace mucho tiempo existe la necesidad de disponer de un sistema de monitoreo provisto de una gran precisión para la identificación del operador y de una elevada eficiencia para la gestión de las alarmas, de modo de minimizar, de ser posible anular, que surjan  
25 alarmas no deseadas.

En particular un esmerado control de las alarmas conlleva, gracias a una reducción de las paradas de máquina debidas a falsas alarmas, un aumento de la productividad del sistema.

30 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es el de obviar estos inconvenientes a

través de la realización de un sistema de seguridad con elevada eficiencia y fiabilidad.

De conformidad con la invención, dicho objetivo se logra mediante un sistema de seguridad que comprende las características técnicas expuestas en una o varias de las  
5 reivindicaciones anexas.

De conformidad con la presente invención se propone un sistema de seguridad según las reivindicaciones anexas.

10 Las características técnicas de la invención, según dichos objetivos, están expuestas claramente en las reivindicaciones descritas más adelante, y las ventajas de la misma se pondrán aún más de manifiesto en la descripción detallada que sigue, hecha con referencia a los dibujos anexas, que representan una forma de realización puramente ejemplificadora y no limitativa, en los cuales:

15

- la figura 1 muestra una vista esquemática del sistema de monitoreo de una máquina herramienta;

20

- la figura 2 muestra una vista esquemática del sistema de monitoreo de una máquina herramienta según una forma de realización particular;

- la figura 3 muestra una vista esquemática de un operador sujeto al funcionamiento del sistema de seguridad según una forma de realización de la presente invención.

25 Haciendo referencia a las figuras anexas, con el número 1 se ha indicado un sistema de seguridad en su totalidad, preferiblemente un sistema de seguridad para una máquina herramienta (M).

30 El sistema de seguridad (1) de la presente invención comprende al menos dos telecámaras (T1 y T2) configuradas para adquirir imágenes 3D, mediante una visión estereoscópica, representativas de objetos colocados arriba de un área (bidimensional o sea una superficie bidimensional) de monitoreo (A).

Aún más preferiblemente un cabezal de visión (TV1) está configurado para soportar la por

menos una pareja de telecámaras (T1 y T2).

Preferiblemente, el área de monitoreo (A) está configurada con una forma rectangular.

5 El área de monitoreo (A) comprende un área de tránsito (AT) y un área operativa (AO).

Preferiblemente, el área de tránsito (AT) y el área operativa (AO) son confinantes entre sí.

10 El área de monitoreo (A) está delimitada, al menos en parte, por un borde de tránsito (BT) y por un borde operativo (BO), en común con el área de tránsito (AT) y el área operativa (AO) respectivamente.

Preferiblemente, de conformidad con una forma de realización, el área operativa (AO) está dispuesta, al menos en parte, adyacente a la máquina herramienta (M).

15

Aún más preferiblemente, el área operativa (AO) es apta para alojar, al menos en parte, un cabezal operativo móvil (T) de la máquina herramienta (M).

20 Preferiblemente, el cabezal móvil (T) puede montar una o varias herramientas de maquinado.

En particular el borde operativo (BO) está enfrentado, al menos en parte, a la máquina herramienta (M).

25 Preferiblemente al menos un primer tramo del borde operativo (BO) se extiende por toda la longitud de la máquina herramienta (M).

Aún más preferiblemente, el borde operativo (BO) comprende al menos un segundo tramo que se extiende en alejamiento de la máquina herramienta (M).

30

En particular el borde operativo (BO) está dispuesto, al menos en parte, del lado opuesto del área de monitoreo (A) con respecto al borde de tránsito (BT).

La presente invención comprende una unidad de procesamiento (2) conectada

operativamente a las telecámaras (T1 y T2), configurada para procesar las imágenes tridimensionales adquiridas de modo de determinar, proyectado en dicha área bidimensional de monitoreo (A), un recorrido (P) de un cuerpo móvil dentro del área de monitoreo (A).

5 La unidad de procesamiento (2), además, está configurada para emitir una señal (S) bajo ciertas condiciones / estados, como se explicará mejor a continuación. El recorrido presenta una porción inicial, correspondiente a la entrada de dicho cuerpo móvil en el área de monitoreo (A), y una porción terminal, correspondiente a la salida de dicho cuerpo móvil del área de monitoreo (A).

10

De conformidad con la invención, dicha unidad de procesamiento (2) está configurada para emitir dicha señal (S) cuando la porción terminal de dicho recorrido del cuerpo móvil se halla dentro del área operativa (AO).

15 Nótese que con la expresión «porción terminal» se entiende la parte terminal del recorrido, correspondiente a la salida del cuerpo móvil identificado desde el área (A) sujeta a monitoreo (desde el conjunto definido por el área de tránsito (AT) y el área operativa AO)).

Nótese que con la expresión «porción inicial» se entiende la parte inicial del recorrido (P),  
20 correspondiente a la entrada del cuerpo móvil identificado en el área (A) sujeta a monitoreo.

Generalmente, el cuerpo móvil dentro del área de monitoreo (A) es el cuerpo de una persona que debe trabajar dentro de la misma área de monitoreo (A).

25 Ventajosamente, con el objetivo de identificar con mayor seguridad y fiabilidad la presencia de una persona, y distinguirla de otros objetos, dentro de la unidad de procesamiento (2) se implementan algunas técnicas / configuraciones.

Más exactamente, la unidad de procesamiento (2) está configurada para:

30

- analizar diferencias en las imágenes tridimensionales de dichas al menos dos telecámaras (T1, T2) para obtener un mapa de distancias de cada pixel con respecto a un sistema de referencia preestablecido,

- filtrar el mapa de distancias para distinguir objetos con una altura con respecto al pavimento inferior a un primer valor preestablecido de objetos con una altura con respecto al pavimento superior a un segundo (pero que puede ser también coincidente con el primero) valor preestablecido.

5

Ventajosamente, de este modo es posible monitorear objetos a una altura preestablecida (excluyendo, por ejemplo, objetos demasiado bajos).

Preferiblemente, la unidad de procesamiento (2) está configurada para identificar, en dichas imágenes tridimensionales adquiridas, conjuntos de puntos representativos del cuerpo móvil dentro del área de monitoreo (A).

Preferiblemente, dicha unidad de procesamiento (2) está configurada para identificar, en dichas imágenes tridimensionales adquiridas, conjuntos de puntos representativos del cuerpo móvil dentro del área de monitoreo (A).

Dichos conjuntos de puntos preferiblemente vienen proyectados en dicha área bidimensional de monitoreo (A).

Preferiblemente, dicha unidad de procesamiento (2) está configurada para filtrar dichos conjuntos de puntos en base a una de sus extensiones.

Preferiblemente, la unidad de procesamiento (2) está configurada para localizar, en dichos conjuntos de puntos filtrados en base a una de sus extensiones, al menos un primer conjunto y un segundo conjunto que satisfacen una relación recíproca espacial preestablecida.

Preferiblemente, la relación recíproca espacial preestablecida viene definida por una condición de distancia de dichos primer conjunto y segundo conjunto.

30

Preferiblemente, la relación recíproca espacial preestablecida está definida por una condición de distancia de dichos primer conjunto y segundo conjunto inferior o igual a un valor de distancia preestablecido.

Preferiblemente, la unidad de procesamiento (2) está configurada para identificar los conjuntos de puntos representativos del cuerpo móvil dentro del área de monitoreo (A) mediante dicha filtración del mapa de distancias efectuada para distinguir objetos con una altura con respecto al pavimento inferior a un valor preestablecido de objetos con una altura  
5 con respecto al pavimento superior a dicho valor preestablecido. En otras palabras, los conjuntos de puntos son los conjuntos derivados como consecuencia de la filtración del mapa de distancias.

De conformidad con una forma de realización particular, mostrada por ejemplo en la figura 1,  
10 la unidad de procesamiento (2) está integrada en el cabezal de visión (TV1).

El cabezal de visión (TV1) comprende un soporte (preferiblemente en forma caja) y elementos de apoyo al pavimento.

15 Opcionalmente, según otro aspecto el sistema de seguridad (1) comprende, además, una unidad de señalización (3), conectada operativamente a la unidad de procesamiento (2) y configurada para emitir una señalización (S).

Preferiblemente, dicha unidad de señalización (3) funciona como interfaz entre la unidad de  
20 procesamiento (2) y la unidad de control (por ejemplo) de la máquina (M).

La unidad de señalización (3) está configurada para emitir una señalización (S) en base a la señal emitida por dicha unidad de procesamiento (2), donde dicha señalización (S) comprende una o varias de las siguientes señales: señal luminosa, señal sonora, señal  
25 eléctrica, señal electromagnética, señal magnética.

De conformidad con una forma de realización especial, la unidad de procesamiento (2) está configurada para enviar una señal informativa a un ordenador o a una unidad de control de la máquina (M) (por ejemplo, un controlador lógico programable).

30

De este modo la señal de la unidad de procesamiento (2) puede alcanzar a operadores en zonas de trabajo separadas del área de monitoreo (A) o, ventajosamente, puede ser integrada en funcionalidades de programas de máquina automáticos (que pueden, por ejemplo, detener, aminorar la velocidad, parar momentáneamente la máquina (M)).

Preferiblemente, la unidad de señalización (3) está integrada en el cabezal de visión (TV1).

5 En particular, la unidad de procesamiento (2) está configurada para emitir una señal (S) (por ejemplo, a una unidad de control de la máquina) cuando la porción terminal de dicho recorrido del cuerpo móvil se halla dentro del área operativa (AO).

10 En otros términos, la unidad de procesamiento (2) está configurada para emitir una señal (S) (por ejemplo, a una unidad de control de la máquina) cuando dicho cuerpo móvil identificado sale del área operativa (AO), sin entrar en el área de tránsito (AT).

15 Nótese que el recorrido del cuerpo móvil, trazado por el sistema, presenta una porción inicial (o un inicio), una porción central y una porción terminal (o fin). El cuerpo móvil antes de la porción inicial y después de la porción terminal se halla fuera del área monitoreada (A), es decir fuera de ambas áreas, operativa (AO) y de tránsito (AT).

Nótese que el recorrido del cuerpo móvil está determinado por un subsecuirse de posiciones (proyectadas en el área bidimensional de monitoreo (A)) asumidas a lo largo del tiempo.

20 Nótese que, según lo descrito con anterioridad, si el cuerpo móvil sale del área monitoreada (A) directamente del área operativa (AO) sin transitar por el área de tránsito (AT) o entrar en esta última se emitirá una señal. Ello constituye una condición peligrosa para un usuario de la máquina, ya que el usuario deja de ser monitoreado por el sistema de seguridad y podría haberse acercado demasiado a la máquina (M). De manera ventajosa, esta condición  
25 se evita gracias al empleo del sistema de seguridad.

Si, en cambio, el operador (cuerpo móvil) sale del área de tránsito (AT) (o la porción terminal del recorrido está dispuesta dentro de dicha área de tránsito (AT)) no viene emitida ninguna señal o viene emitida una señal de otro tipo. Esta condición constituye una condición segura,  
30 ya que el usuario sale de la región o área de monitoreo (A) desde una zona distal con respecto a la máquina.

Nótese que, preferiblemente, la unidad de procesamiento (2) está configurada para permitir una programación o una definición del área de monitoreo (A), en particular seleccionar el



área de tránsito (AT) y el área operativa (AO).

Preferiblemente un tramo inicial del recorrido (P) del cuerpo dentro del área de monitoreo (A) pasa a través del borde de tránsito (BT).

5

En otros términos, el sistema de seguridad (1) está configurado para identificar la presencia de un cuerpo dentro del área de monitoreo (A), determinar su recorrido (P) dentro del área de monitoreo (A) y generar una señal (S) en base a las específicas condiciones definidas por el utilizador (en particular en base a la posición de salida del utilizador o cuerpo móvil con respecto al área definida operativa (AO)).

10

Preferiblemente el recorrido (P) del cuerpo dentro del área de monitoreo (A) puede comprender el pasaje, incluso repetido, desde el área operativa (AO) al área de tránsito (AT) y viceversa.

15

Esa condición no es crítica a los efectos de la seguridad del sistema.

Por lo tanto, en general en esa condición no viene emitida la señal (S).

20 Dicha señal (S) puede ser utilizada por la máquina (M) según varias modalidades, por ejemplo para detener la máquina (M) o para aminorar la velocidad de la misma máquina (M).

Según otro aspecto, el sistema de seguridad (1) genera una señal (S) en el caso que el recorrido determinado por la unidad de procesamiento (2) pasa a través del borde operativo (BO) o cuando la porción terminal del recorrido del cuerpo móvil está dentro del área operativa (AO).

25

Según una forma de realización especial, a título ejemplificador, pero no limitativo, según lo representado en la figura 3, la unidad de procesamiento (2) está configurada para determinar la presencia de una persona dentro del área de monitoreo (A) usando un algoritmo de cálculo.

30

En la práctica, el algoritmo permite discriminar una persona de otros objetos.

Ese algoritmo viene configurado para analizar especiales multitudes de píxeles, denominados *clusters* o conjuntos, presentes en las imágenes adquiridas por la al menos una telecámara.

- 5 Preferiblemente viene efectuada una reconstrucción 3D a partir de las dos imágenes adquiridas por las dos telecámaras (T1, T2).

En particular el algoritmo de cálculo identifica los conjuntos de interés comparando los conjuntos a analizar con modelos característicos.

10

De manera ventajosa los conjuntos de interés son representativos de una pierna de una persona.

- 15 El algoritmo de cálculo viene configurado, preferiblemente, para determinar el centroide de los conjuntos identificados.

Con centroide, o centro geométrico, de una figura se entiende la posición media de todos sus puntos, es decir la media aritmética de las posiciones de cada uno de ellos.

- 20 En particular el algoritmo viene configurado para calcular las distancias que median entre los centroides de dos conjuntos consecutivos.

- 25 De manera ventajosa, el algoritmo de cálculo identifica la presencia de una persona cuando la distancia entre los centroides de dos conjuntos consecutivos es inferior a una distancia preestablecida, por ejemplo preferiblemente inferior a 85 centímetros (aún más preferiblemente inferior a 75 centímetros).

- 30 Según otro aspecto, el algoritmo de cálculo identifica la presencia de una persona cuando la distancia entre los centroides de dos conjuntos consecutivos está comprendida en un intervalo preestablecido (por ejemplo, entre 60 y 85 cm).

Dicha condición permite identificar la presencia de una persona, discriminándola de otros objetos.

Una vez identificada la presencia de una persona dentro del área de monitoreo (A), la unidad de procesamiento (2) elabora (o sea determina, a lo largo del tiempo) su recorrido «P» y, en caso de necesidad, envía una señal y/o un mando a la unidad de señalización (3) en función de lo definido por el utilizador.

5

De conformidad con una forma de realización especial como, por ejemplo, la representada en la figura 2, el sistema de seguridad (1) comprende dos cabezales de visión (TV1, TV2), cada uno configurado para soportar al menos dos telecámaras (T1 y T2; T3 y T4).

10 Preferiblemente, dichos dos cabezales de visión (TV1, TV2) están conectados operativamente (funcional o eléctricamente) entre ellos.

Cada cabezal de visión (TV1, TV2) comprende al menos dos telecámaras (T1 y T2; T3 y T4) aptas para adquirir imágenes estereoscópicas de los objetos colocados arriba del área bidimensional de monitoreo (A).

15

Preferiblemente, dichos al menos dos cabezales de visión (TV1, TV2) están dispuestos en lados opuestos del área de monitoreo (A).

20 Preferiblemente, dichos al menos dos cabezales de visión (TV1, TV2) están dispuestos enfrentados entre sí.

Preferiblemente, las dos parejas de telecámaras (T1 y T2; T3 y T4) están colocadas en posiciones contrapuestas con respecto al área de monitoreo (A).

25

Preferiblemente, los dos cabezales de visión (TV1, TV2) están dispuestos, al menos en parte, de frente a una porción del borde operativo (BO).

En particular, las parejas de telecámaras (T1 y T2; T3 y T4) de los dos cabezales de visión (TV1, TV2) captan imágenes tridimensionales, mediante estereoscopia, de objetos dispuestos arriba del área a monitorear (A) a través de dos recorridos ópticos diferentes y están conectadas operativamente a la unidad de procesamiento (2). Ventajosamente, ello permite reconstruir imágenes 3D de los objetos dispuestos arriba del área objeto de monitoreo (A).

30

En general, pero no obligatoriamente, a tal objeto se efectúa una calibración previa con correspondientes marcadores dispuestos en posiciones preestablecidas o una configuración electrónica de las unidades de procesamiento (2) (ingreso de parámetros representativos de la posición del área (A) en cada unidad de procesamiento (2)).

La unidad de procesamiento (2) permite definir (o está configurada para permitir definir) la geometría del área de tránsito (AT) y del área operativa (AO).

10 Preferiblemente, dichas áreas, de tránsito (AT) y operativa (AO), son áreas fijas, es decir estáticas con respecto al bastidor de la máquina herramienta (M).

Asimismo, la unidad de procesamiento (2) permite definir áreas dinámicas (AD1, AD2), denominadas áreas móviles, cuya geometría se desarrolla alrededor del cabezal operativo móvil (T) y lo sigue durante sus movimientos.

La unidad de procesamiento (2) permite configurar, incluso individualmente, la geometría y la dimensión de cada área según las exigencias del usuario.

20 En particular, la unidad de procesamiento (2) permite configurar las áreas admitidas o inhibidas a la presencia de operadores.

Asimismo, la unidad de procesamiento (2) viene configurada para generar una señal (de alarma) en el caso que se detecte la presencia de un cuerpo en una de las áreas inhibidas a la presencia de operadores.

Asimismo, el sistema de seguridad (1) comprende medios de sostén (o elementos de apoyo al pavimento) configurados para sostener los cabezales de visión (TV1 y TV2). Preferiblemente los medios de sostén están configurados para permitir el movimiento de los cabezales de visión (TV1 y TV2).

Preferiblemente, los medios de sostén comprenden un dispositivo de apoyo al pavimento como, por ejemplo, una pluralidad de elementos de apoyo al pavimento.

En particular los cabezales de visión (TV1, TV2) están asociados a una fuente de iluminación que permite iluminar al menos una parte del área de monitoreo (A) (en el caso que fuera necesario, por ejemplo en situaciones de escasa visibilidad dentro del área de monitoreo (A)).

5

Aún más preferiblemente, la fuente de iluminación comprende dispositivos de iluminación de tipo LED (*Light Emitting Diode*).

Por ende, nótese que la presente invención logra el objetivo propuesto poniendo a disposición del usuario un sistema de seguridad (1) de un área de monitoreo (A) que garantiza elevados estándares de seguridad y permite un elevado nivel de personalización de las configuraciones.

Este objetivo se logra gracias a la introducción de una unidad de procesamiento (2) en condiciones de determinar el recorrido de un cuerpo dentro del área de monitoreo (A).

De este modo la unidad de procesamiento (2) en el caso que el recorrido (P) del cuerpo dentro del área (A) no respete los requisitos preestablecidos / las condiciones preestablecidas, genera una señal (S).

20

Ventajosamente, el sistema de procesamiento (2) le permite al usuario configurar esmeradamente las peculiaridades del recorrido (P) que un cuerpo puede cumplir dentro del área de monitoreo (A) e inhibir la salida desde algunas porciones del área de monitoreo (A) gracias a su extraordinaria flexibilidad.

25

Ventajosamente la presencia de una unidad de señalización (3) puede permitir una rápida señalización (y/o una interconexión con otros dispositivos electrónicos) de eventuales anomalías de los recorridos trazados.

30 Ventajosamente la introducción de un cabezal de visión (TV1) permite sostener la telecámara y ubicarla en la posición más apropiada para un eficiente funcionamiento del sistema de seguridad (1).

Ventajosamente la introducción de un segundo cabezal de visión (TV2) permite resolver el

problema de las zonas de sombra generadas por los objetos que hay dentro del área de monitoreo (A) o por los obstáculos de las maquinarias cuando éstas vienen filmadas desde un único punto de vista, permitiendo así obtener en todo momento una visual completa de toda el área de monitoreo (A).

5

Además, la introducción de un sistema de iluminación conectado operativamente al cabezal de visión (TV1, TV2) garantiza una mayor eficiencia del sistema de seguridad (1) y aumenta la seguridad de los operadores cuando se hallan dentro del área de monitoreo (A).

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de seguridad (1) para el monitoreo de un área bidimensional de monitoreo (A), que comprende:

- 5       – al menos una pareja de telecámaras (T1, T2) configuradas para adquirir, mediante estereovisión, imágenes tridimensionales de objetos colocados arriba de por lo menos un área bidimensional de tránsito (AT) y por lo menos un área bidimensional operativa (AO), dicha área de tránsito (AT) y dicha área operativa (AO) definiendo en su conjunto el área bidimensional de monitoreo (A);
- 10       – una unidad de procesamiento (2) conectada operativamente a dichas telecámaras (T1, T2) y configurada para elaborar dichas imágenes tridimensionales de modo de determinar, proyectado en dicha área bidimensional de monitoreo (A), un recorrido de un cuerpo móvil dentro de dicha área de monitoreo (A) y configurada para emitir una señal (S), dicho recorrido presentando una porción inicial, correspondiente a la
- 15       entrada de dicho cuerpo móvil en el área de monitoreo (A), y una porción terminal, correspondiente a la salida de dicho cuerpo móvil del área de monitoreo (A);

dicha unidad de procesamiento (2) estando configurada para emitir dicha señal (S) cuando la porción terminal de dicho recorrido del cuerpo móvil está dispuesta dentro del área operativa (AO).

20

2. Sistema de seguridad según la reivindicación precedente, donde dicha área de tránsito (AT) colinda con dicha área operativa (AO).

3. Sistema de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde

25       dicha área operativa (AO) está dispuesta, al menos en parte, adyacente a una máquina herramienta (M).

4. Sistema de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicha área de monitoreo (A) y dicha área operativa (AO) están delimitadas, al menos en

30       parte, por un borde operativo (BO) que no delimita dicha área de tránsito (AT).

5. Sistema de seguridad según la reivindicación precedente, donde el borde operativo (BO) está enfrentado, al menos en parte, a la máquina herramienta (M).

**6.** Sistema de seguridad según la reivindicación 4, donde al menos un primer tramo del borde operativo (BO) se extiende por toda la longitud de la máquina herramienta (M).

5 **7.** Sistema de seguridad según la reivindicación precedente, donde dicho borde operativo (BO) comprende dicho primer tramo y al menos un segundo tramo que se extiende en alejamiento de dicha máquina herramienta (M).

**8.** Sistema de seguridad, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la forma del área de monitoreo (A) es rectangular.

10

**9.** Sistema de seguridad según una o varias de las reivindicaciones precedentes, que comprende una unidad de señalización (3) conectada operativamente a dicha unidad de procesamiento (2) y configurada para emitir una señalización (S) en base a la señal emitida por dicha unidad de procesamiento (2), donde dicha señalización (S) comprende una o  
15 varias de las siguientes señales: señal luminosa, señal sonora, señal eléctrica, señal electromagnética, señal magnética.

**10.** Sistema de seguridad según una o varias de las reivindicaciones precedentes, que comprende una pluralidad de parejas de telecámaras (T1 y T2; T3 y T4), configuradas para  
20 adquirir, mediante estereovisión, imágenes tridimensionales de objetos colocados arriba de al menos un área bidimensional de tránsito (AT) y de al menos un área bidimensional operativa (AO), cada una de dichas parejas de telecámaras (T1 y T2; T3 y T4) estando configurada para adquirir, mediante estereovisión, imágenes tridimensionales de objetos colocados arriba de al menos una parte del área bidimensional de tránsito (AT) y de al  
25 menos una parte del área bidimensional operativa (AO), dicha pluralidad de parejas (T1 y T2; T3 y T4) de telecámaras estando conectadas operativamente a dicha unidad de procesamiento (2).

**11.** Sistema de seguridad según una o varias de las reivindicaciones precedentes, que  
30 comprende un cabezal de visión (TV1) configurado para soportar dicha al menos una pareja de telecámaras (T1 y T2).

**12.** Sistema de seguridad según la reivindicación anterior, donde el cabezal de visión (TV1) comprende elementos de apoyo al pavimento.



- 5 **13.** Sistema de seguridad según la reivindicación 11 o 12, que comprende al menos dos cabezales de visión (TV1, TV2) conectados operativamente entre sí, donde cada cabezal de visión (TV1, TV2) comprende al menos una pareja de videocámaras (T1 y T2; T3 y T4) aptas para adquirir imágenes estereoscópicas de eventuales objetos colocados arriba del área bidimensional de monitoreo (A).
- 14.** Sistema de seguridad según la reivindicación 13, donde dichos al menos dos cabezales de visión (TV1, TV2) están dispuestos en lados opuestos del área de monitoreo (A).
- 10 **15.** Sistema de seguridad según la reivindicación 13 o 14, donde dichos al menos dos cabezales de visión (TV1, TV2) están dispuestos enfrentados entre sí.
- 16.** Sistema de seguridad según una o varias de las reivindicaciones precedentes, que comprende al menos una fuente de iluminación configurada para iluminar al menos una parte de dicha área de monitoreo (A).
- 15 **17.** Sistema de seguridad según la reivindicación 16, donde dicha fuente de iluminación comprende al menos un LED.
- 18.** Sistema de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la unidad de procesamiento (2) está configurada para:
- analizar diferencias que hay en las imágenes tridimensionales de dicha al menos una pareja de videocámaras (T1, T2) para obtener un mapa de distancias de cada pixel con respecto a un sistema de referencia preestablecido,
  - filtrar el mapa de distancias para distinguir objetos con una altura, con respecto al pavimento, inferior a un valor preestablecido de objetos con una altura, con respecto al pavimento, superior a dicho valor preestablecido.
- 25 **19.** Sistema de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicha unidad de procesamiento (2) está configurada para identificar, en dichas imágenes tridimensionales adquiridas, conjuntos (*clusters*) de puntos representativos del cuerpo móvil dentro del área de monitoreo (A).
- 30

5 **20.** Sistema de seguridad según la reivindicación 19, donde dicha unidad de procesamiento (2) está configurada para identificar, en dichas imágenes tridimensionales adquiridas, conjuntos de puntos representativos del cuerpo móvil dentro del área de monitoreo (A), dichos conjuntos de puntos siendo proyectados en dicha área bidimensional de monitoreo (A).

10 **21.** Sistema de seguridad según la reivindicación 19 o 20, donde dicha unidad de procesamiento (2) está configurada para filtrar dichos conjuntos de puntos en base a una de sus extensiones.

15 **22.** Sistema de seguridad según la reivindicación 21, donde dicha unidad de procesamiento (2) está configurada para localizar, en dichos conjuntos de puntos filtrados en base a una de sus extensiones, al menos un primer conjunto y un segundo conjunto que satisfacen una relación recíproca espacial preestablecida.

**23.** Sistema de seguridad según la reivindicación 22, donde la relación recíproca espacial preestablecida viene definida por una condición de distancia entre dichos primer conjunto y segundo conjunto.

20 **24.** Sistema de seguridad según la reivindicación 22, donde la relación recíproca espacial preestablecida viene definida por una condición de distancia entre dichos primer conjunto y segundo conjunto inferior o igual a un valor de distancia preestablecido.

25 **25.** Sistema de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones de 19 a 24 y la reivindicación 18, donde la unidad de procesamiento (2) está configurada para identificar los conjuntos de puntos representativos del cuerpo móvil dentro del área de monitoreo (A) mediante dicha filtración del mapa de distancias efectuada para distinguir objetos con una altura, con respecto al pavimento, inferior a un valor preestablecido de objetos con una altura, con respecto al pavimento, superior a dicho valor preestablecido.

Fig.1

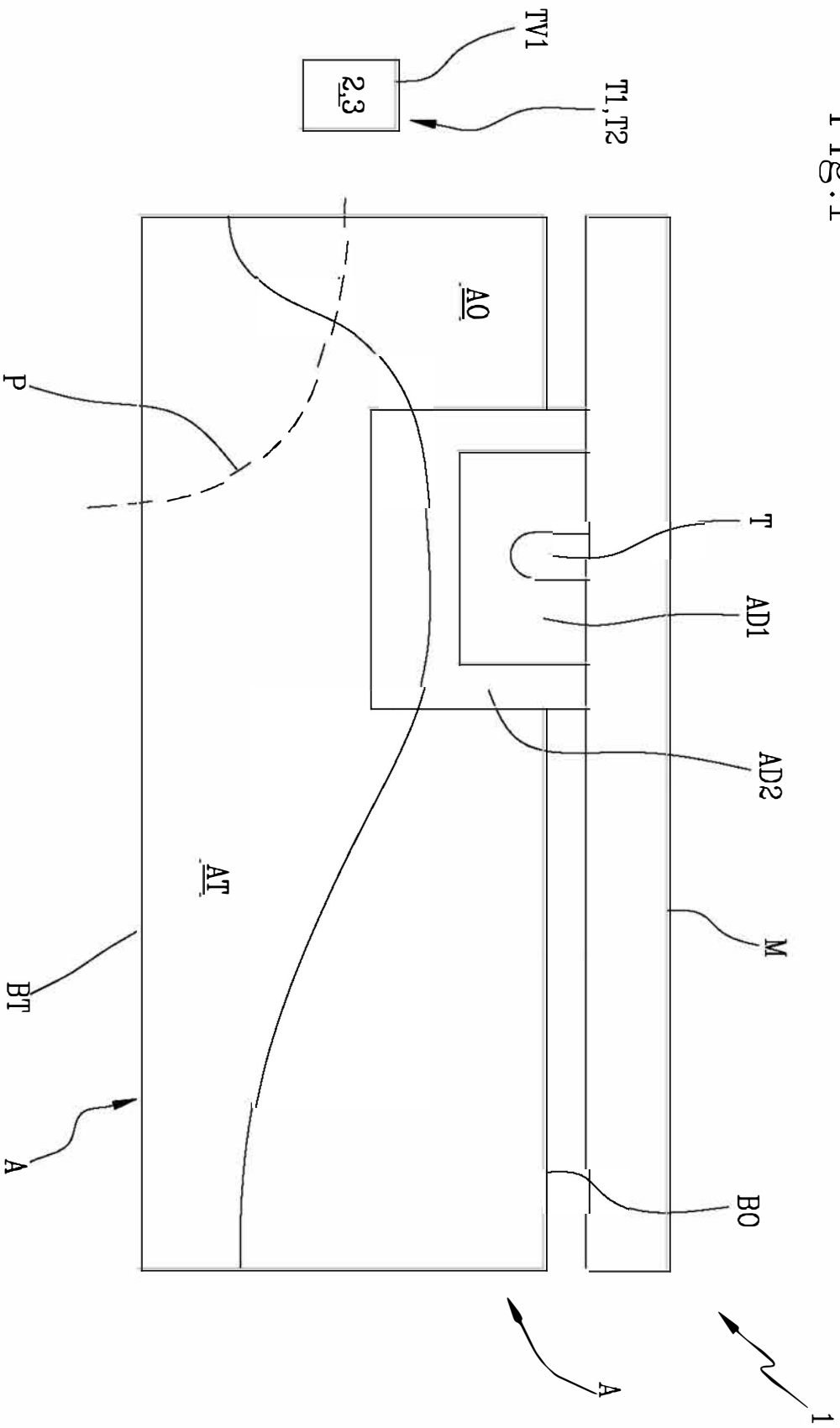


Fig. 2

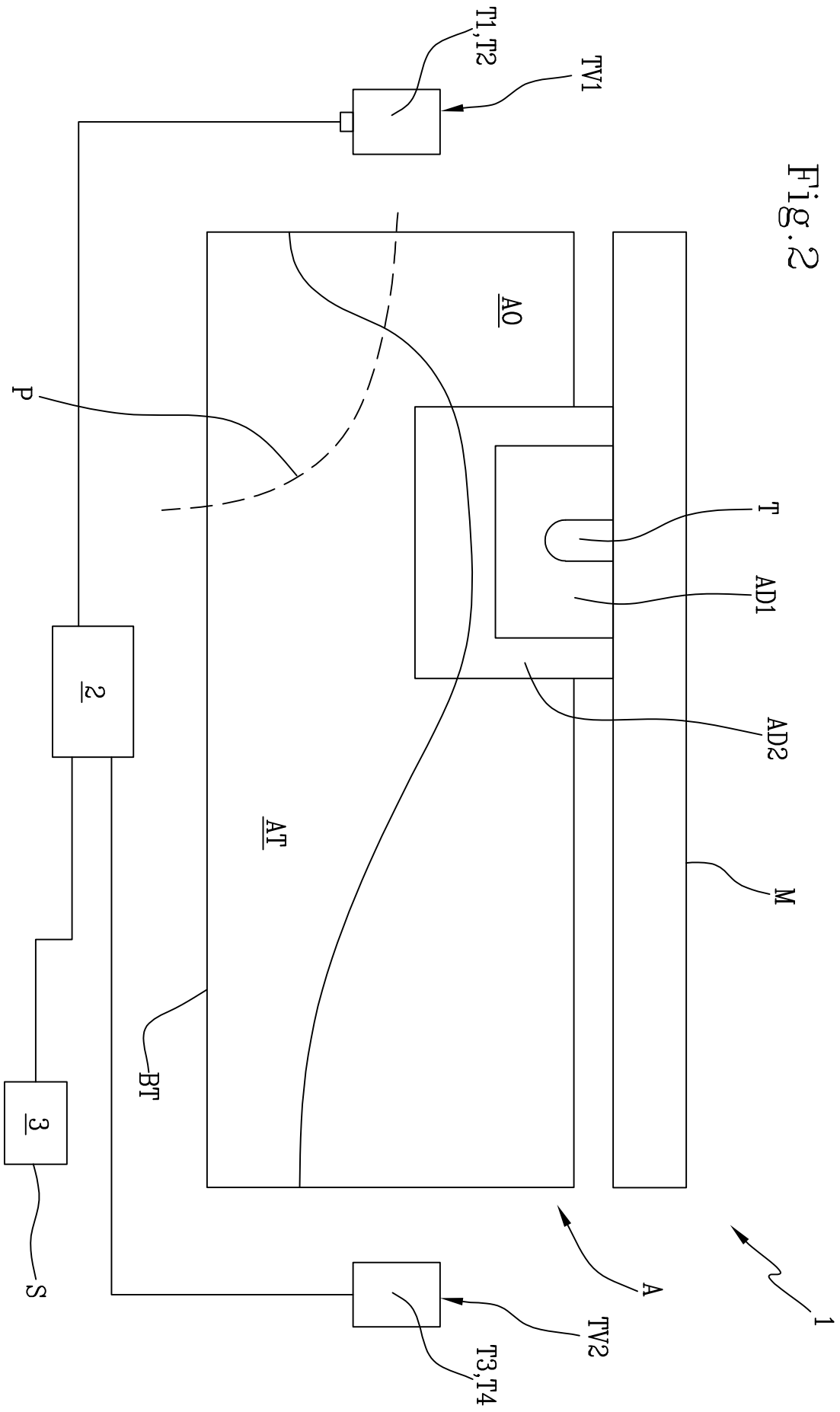


Fig.3

